



Universidade de Aveiro
2008

Departamento de Economia, Gestão e Engenharia
Industrial

**MARIA JOÃO
DUARTE AFONSO**

**ESTRATÉGIAS DE ECO- EFICIÊNCIA NA INDÚSTRIA
GRÁFICA**



**MARIA JOÃO
DUARTE AFONSO**

**ESTRATÉGIAS DE ECO- EFICIÊNCIA NA INDÚSTRIA
GRÁFICA**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação científica do Dr. Prof. Borges Gouveia, Professor Catedrático do Departamento de Engenharia e Gestão Industrial da Universidade de Aveiro

o júri

presidente

Prof. Dr. Henrique Manuel Morais Diz
professor catedrático da Universidade de Aveiro

Prof. Dr. Américo Lopes Azevedo
professor associado da Universidade do Porto

Prof. Dr. Joaquim Borges Gouveia
professor catedrático da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Gostaria de agradecer a todos os que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste projecto.

Particularmente, expresso aqui os meus sinceros agradecimentos ao Professor Borges Gouveia pelas suas orientações e conselhos no desenvolvimento do trabalho.

À família e amigos, agradeço o apoio incondicional, o incentivo nos momentos de desânimo e toda a paciência para suportar as longas ausências.

palavras-Chave

Ecoeficiência, ambiente, resíduos industriais, indústria gráfica, desenvolvimento sustentável

resumo

Perante um cenário de forte pressão legislativa e de progressão na sensibilização e preocupação ambiental, muitas organizações industriais tendem a tornar-se proactivas no desenvolvimento de projectos de sustentabilidade e ecoeficiência. Esta dissertação pretende demonstrar algumas vertentes estratégicas relacionadas com a implementação de novas tecnologias aplicadas à Indústria Gráfica e como investimentos reduzidos podem ser uma forma eficiente de proteger o meio ambiente, trazendo ao mesmo tempo benefícios económicos para a empresa.

keywords

Eco-efficiency, environment, industrial residues, graphic industry, sustainable development

abstract

Before a setting of strong legislative pressure and of progression in sensibilization and environmental worry, many industrial organizations become pro-active in development projects of sustainability and eco-efficiency. This dissertation is going to show some strategic slopes related with the implementation of new technologies applied to Graphic Industry and how small investment could be an efficient form of protect the environment, bringing at the same time financial benefits for the company.

Índice Geral

Capítulo I - Introdução.....	9
1.1. Relevância do tema e definição de objectivos	10
1.2. Âmbito da dissertação	13
Capítulo II - A questão ambiental, o Desenvolvimento Sustentável e a Eco-Eficiência	15
2.2 Desenvolvimento Sustentável e Eco-eficiência.....	16
2.2.1 Dimensões da Eco-eficiência.....	19
2.2.2 Ferramentas da eco-eficiência.....	20
(1) A Produção Mais Limpa e a Prevenção de Poluição.....	20
(2) Análise do Ciclo de Vida – ACV	24
(3) Custos Ambientais	24
(4) Indicadores de Eco-eficiência e de desempenho ambiental.....	25
(5) Sistemas de Gestão Ambiental	27
2.2.3 Alguns conceitos relacionados	28
2.3 A Questão Ambiental na Indústria Gráfica e a sua Aplicabilidade	31
Capítulo III – Breve Caracterização do Sector da Indústria Gráfica	33
3.1 Caracterização do Sector	33
3.2 Os resíduos na Indústrias Gráfica.....	37
3.2.1 Processo Produtivo	37
3.2.2 O desenvolvimento do Processo Gráfico.....	38
3.3 Identificação e Caracterização dos aspectos e impactes ambientais do Processo Produtivo	45
3.4 Hierarquização das prioridades a nível da prevenção de resíduos	48
3.4.1 Identificação das Tecnologias.....	49
Capítulo IV – A gestão sustentável na Indústria Gráfica – Caso de estudo da NorGraf S.A.	53
4.1 Introdução – Aplicação ao caso de estudo	53
4.2 Caracterização da Empresa	54
4.3 Contabilização dos recursos.....	57
4.4 Custo dos Recursos e Avaliação do Campo de Estudo	65
4.5 Análise e propostas para a aplicação de técnicas de produção mais limpa	77
4.6 Estudo da viabilidade e Plano de Acção	79
4.7 Apresentação dos Resultados	86

4.8 Considerações Finais	87
Capítulo V – Conclusão	89
5.1 Conclusão.....	89
5.2 Linhas de Actividade Futuras.....	91
Referências Bibliográficas	93
Anexos.....	96

Índice de Figuras

Figura 1 - O Triângulo da sustentabilidade	11
Figura 2 - Motivação para a defesa das questões ambientais nas empresas	18
Figura 3 - Constituição do corpo impressor.....	42
Figura 4 - Processo Produtivo da NorGraf SA.....	55
Figura 5 - Organograma da NorGraf S.A.	56
Figura 6 - Principais Entradas e Saídas do Processo de Pré-Impressão	58
Figura 7 - Principais Entradas e Saídas do Processo de Impressão	61
Figura 8 - Principais Entradas e Saídas do Processo de Acabamentos	64
Figura 9 - Equipamento de Lavagem de Rolos	83

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Distribuição percentual das empresas por subsector de actividade.....	35
Gráfico 2 - Distribuição percentual dos trabalhadores por subsector	35
Gráfico 3 - Distribuição percentual do volume de negócios por subsector	36
Gráfico 4 - Distribuição Geográfica das empresas do sector.....	36
Gráfico 5 - Percentagem de Resíduos Pré-Impressão enviados para Valorização/Eliminação.....	59
Gráfico 6 - Percentagem de Resíduos Impressão enviados para Valorização/Eliminação	62
Gráfico 7 - Percentagem de Resíduos Acabamentos enviados para Valorização/Eliminação.....	65
Gráfico 8 - Evolução do consumo de MP na secção da Pré-Impressão	66
Gráfico 9 - Consumo da Matéria-prima no sector da impressão à excepção do papel	66
Gráfico 10 - Consumo de Matéria Prima e Subsidiária na área de Acabamentos	67
Gráfico 11 - Percentagem dos benefícios e custos resultantes da gestão de resíduos	68
Gráfico 12 - Distribuição percentual dos desperdícios da NorGraf.....	68
Gráfico 13 - Percentagem de resíduos do processo gráfico excepto o desperdício de papel.....	69
Gráfico 14 - Quantidade e Custo do Tratamento dos Resíduos em cada fase do processo produtivo.....	69
Gráfico 15 - Principais fontes de valorização de resíduos na NorGraf	70
Gráfico 16 - Distribuição percentual dos Proveitos no Processo Produtivo	70
Gráfico 17 - Tinta Produto vsTinta Resíduo (Ton).....	71
Gráfico 18 - Tinta produto vs Tinta Resíduo (€)	71
Gráfico 19 - Consumo de WashV60, produto aplicado para a limpeza dos equipamentos	72
Gráfico 20 - Quantidade produzida de Solvente Sujo.....	72
Gráfico 21 - Comparação dos valores mensais de papel enviado para reciclagem nos anos de 2006 e 2007	73
Gráfico 22 - Quantidade Aparta vendida.....	73
Gráfico 23 - Proveitos Aparta vendida	73
Gráfico 24 - Quantidade Chapas de Alumínio valorizadas	74
Gráfico 25 - Proveitos da valorização do alumínio	74
Gráfico 26 - Quantidade de Plástico Valorizado.....	74

Gráfico 27 - Valor do Plástico Valorizado.....	74
Gráfico 28 - Consumo de Água no processo produtivo em 2007	75
Gráfico 29 - Distribuição do consumo de água nas áreas de produção	75
Gráfico 30 - Consumo de Energia 2002-2007	75
Gráfico 31 - Distribuição do consumo de energia nas áreas de produção.....	75

Índice de Esquemas

Esquema 1 - A evolução da consciencialização ambiental	17
Esquema 2 - O caminho para o Desenvolvimento Sustentável.....	19
Esquema 3 - Diferentes Técnicas de Aplicação da Prevenção de Resíduos	21
Esquema 4 - Etapas para a implementação de um projecto de Produção mais Limpa	22
Esquema 5 - Ciclo de Vida de um produto.....	24
Esquema 6 - Esquema do processo cíclico de aplicação de um sistema de gestão ambiental.....	27
Esquema 7 - Fases do Processo da Indústria das Artes Gráficas.....	39
Esquema 8 - Fluxograma do Processo de Pré-Impressão	40
Esquema 9 - Fluxograma do Processo de Impressão.....	43
Esquema 10 - Fluxograma do Processo de Acabamento	44
Esquema 11 - Quantidade de Desperdício numa Operação	45
Esquema 12 - Funcionamento do Recuperador de Solventes.....	80
Esquema 13 - Critérios fundamentais da eco-eficiência.....	90

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Tabela de Indicadores de Eco-eficiência.....	26
Tabela 2 - Indicadores 1997vs2005	33
Tabela 3 - Indicadores por CAE ano 2000	34
Tabela 4 - Indicadores por CAE ano 2005	34
Tabela 5 - Conversão da Classificação das Actividades Económicas 2007	37
Tabela 6 - Caracterização Global do Processo Produtivo de Artes Gráficas.....	46
Tabela 7 - Caracterização Intermédia do Processo Produtivo de Artes Gráficas	47
Tabela 8 - Caracterização Específica do Processo Produtivo de Artes Gráficas.....	48
Tabela 9 - Medidas de Prevenção da Indústria Gráfica e respectivos benefícios.....	49
Tabela 10 - Consumo de Matérias-primas da Área da Pré-Impressão	58
Tabela 11 - Listagem dos Códigos LER da Pré-Impressão.....	59
Tabela 12 - Consumo de Matérias-primas da Área da Impressão.....	61
Tabela 13 - Listagem dos Códigos LER da Impressão	62
Tabela 14 - Consumo de Matérias-primas da Área da Acabamentos	63
Tabela 15 - Listagem dos Códigos LER dos Acabamentos	64
Tabela 16 - Listagem das tecnologias ou medidas de prevenção e alusão à possibilidade de implementação na NorGraf	78
Tabela 17 - Propostas seleccionadas para implementação na NorGraf	79
Tabela 18 - Estudo da viabilidade de implementação do Recuperador de Solventes	83
Tabela 19 - Estudo da viabilidade de implementação do Equipamento de Lavagem de Rolos	86
Tabela 20 - Balanço económico e ambiental da aquisição do recuperador de solventes	86
Tabela 21 - Balanço económico e ambiental da aquisição do equipamento de lavagem de rolos.....	87

Capítulo I - Introdução

“As questões ambientais e sociais serão cada vez mais, factores essenciais em qualquer negócio, e as empresas que se aperceberem da oportunidade que é intrínseca ao caminho do desenvolvimento sustentável, poderão criar vantagens imediatas de redução de custos pela eco-eficiência e inovação, e vantagens de longo prazo pela antecipação das tendências do mercado, pela melhoria na sua imagem e pela transparência das suas actividades.”

Belmiro de Azevedo

Seminário “Actuação Responsável”

1.1. Relevância do tema e definição de objectivos

A problemática ambiental surgiu como consequência da tomada de consciência dos impactes ambientais negativos provocados pelo crescimento das sociedades modernas. Os efeitos perversos do modelo de desenvolvimento seguido, como a poluição, não têm deixado de se fazer sentir, constituindo cada vez mais, uma verdadeira ameaça à própria sobrevivência do planeta.

As questões ambientais foram pela primeira vez discutidas publicamente, em termos internacionais, na Conferência de Estocolmo em 1972, e a partir dessa altura, passaram a ser tratadas como uma das preocupações dos cidadãos, das empresas e dos governos. Apesar da urgência e da preocupação de muitos cidadãos e empresas, só duas décadas depois da Conferência é que um grupo de Países se juntou na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (ou Cimeira da Terra). Nesta Cimeira foram aprovadas diversas declarações e convenções importantes, em prol da tomada de decisão, relativamente à procura de possíveis soluções para os graves problemas ambientais. Foi depois deste encontro que algumas questões ambientais foram devidamente enquadradas no conceito de sustentabilidade global, e começam a ser discutidas a nível mundial, tendo-se conseguido aprovar várias medidas práticas de controlo ambiental.

Segundo a publicação da ONU “Our Common Future” 1987, sustentabilidade é o “atendimento das necessidades das gerações actuais, sem comprometer a possibilidade da satisfação das necessidades das gerações futuras” Fruto desse conceito, nasce em 1992, o termo de eco-eficiência, que a WBCSD (World Business Council For Sustainable Development) definiu como “a produção e entrega de bens e serviços com preços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas, promovendo qualidade de vida ao mesmo tempo que progressivamente são reduzidos os impactes ambientais e a intensidade do consumo de recursos naturais em todo o ciclo de vida, em consonância com a capacidade estimada da terra em prover estes recursos e absorver os impactes.”

Na mesma Cimeira, o conceito de Desenvolvimento Sustentável é redefinido, passando a considerar as três dimensões: ambiental, social e económico. O triângulo da sustentabilidade:



Figura 1 – O Triângulo da sustentabilidade

A eco-eficiência pode servir de base para as empresas desenvolverem e implementarem estratégias voltadas à sustentabilidade. Presentemente, preservar o ambiente e corrigir os danos causados é um dever das empresas e organizações, consagrado na legislação portuguesa (Lei de Bases do Ambiente) e Directiva Comunitária que estabelece o princípio do poluidor, aprovado no Acto Único Europeu (1986) e consagrado no Tratado de Maastricht (1992). No entanto, a posição reactiva que a lei consagra, deve ser alterada para um posicionamento pró-activo de empresas e cidadãos que, em conjunto, agem pela prevenção, uma vez que alguns danos são difíceis ou impossíveis de reparar. A abordagem eco-eficiente é uma nova forma de agir, o que em termos práticos implica a utilização de vários instrumentos, tais como: sistemas de gestão ambiental, análise do ciclo de vida do produto e/ou serviço, eco-design, reprocessamento ou desmaterialização, contabilização dos custos e proveitos relacionados com o ambiente, relatórios ambientais, auditorias extensivas a fornecedores, etc. No entanto, apesar dos esforços com diversos tratados e acordos, inúmera regulamentação nacional e comunitária, os mecanismos institucionais criados não são suficientemente coordenados para garantir modelos de gestão ambiental estáveis e satisfatórios nas PME's portuguesas.

Neste contexto apresentam-se os objectivos seguintes:

- . Conhecer os conceitos de desenvolvimento sustentável, eco-eficiência, práticas mais limpas, prevenção de resíduos, etc.
- . Aplicabilidade de algumas ferramentas da eco-eficiência na indústria gráfica: produção mais limpa; indicadores de eco-eficiência e desempenho ambiental
- . Avaliar e quantificar as vantagens de natureza técnica, ambiental e económica, resultantes da aplicação de tecnologias ou medidas de prevenção de resíduos na actividade de impressão.

O objecto de estudo é a análise da viabilidade de minimização da produção de resíduos industriais através da prevenção do consumo de matérias-primas, tecnologias mais limpas e formação dos colaboradores, no sector da Indústria Gráfica.

Indo ao encontro da forte pressão nacional e comunitária a nível ambiental, a NorGraf, Indústria Gráfica S.A. estabeleceu um plano de prevenção de resíduos industriais.

É neste contexto que se coloca a questão: **como pode a NorGraf tornar o seu processo produtivo mais ecoeficiente?** Ou seja, qual a viabilidade e a aplicabilidade das técnicas de eco-eficiência na indústria gráfica, de forma a sensibilizar o sector na implementação de estratégias de promoção do Desenvolvimento Sustentável.

Este trabalho partiu de um estudo exploratório para a formulação da hipótese de pesquisa de que a aquisição de novas tecnologias teriam influência na taxa de eco-eficiência do processo produtivo. Este estudo pretende demonstrar/comprovar a existência de inúmeros benefícios na implementação de novas tecnologias ou técnicas de melhoria do processo gráfico, assumindo um compromisso que contribua para um desenvolvimento económico sustentável e uma redução do impacte ambiental.

Para o desenvolvimento da pesquisa, evidenciou-se a necessidade de uma abordagem predominantemente quantitativa, visto que o desenvolvimento deste estudo foi baseado em dados numéricos e estatísticos para fundamentar os seus pressupostos.

Quanto aos meios de investigação, o estudo foi desenvolvido através de uma pesquisa bibliográfica, um estudo teórico e uma pesquisa de campo, caracterizando-se como Caso de Estudo.

Relativamente à recolha de dados, as técnicas utilizadas consistiram na obtenção de informações em Bibliotecas e Arquivos, Bibliografias, Livros e Revistas Especializadas, Ficheiros e bases de dados em suporte informático, optando-se pela observação participante e entrevistas não estruturadas. A forma de acesso aos elementos da amostra

para a realização da pesquisa de campo foi directa, pois o pesquisador está incorporado no grupo de Colaboradores da Empresa em causa.

Conforme M. Marconi, a observação participante “consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo. Ele incorpora-se no grupo e fica tão próximo quanto um membro do grupo que está a estudar, podendo inclusive participar nas actividades normais deste.”

Desta forma, procura-se estar o mais próximo dos Colaboradores da Empresa, a fim de identificar e analisar as causas dos desperdícios no processo produtivo da indústria gráfica, bem como propor acções para resolver os problemas identificados.

Tendo em atenção que a observação em campo e a recolha de dados são realizados de forma directa, pressupõe-se alguma facilidade na obtenção da informação. No entanto, a existência de alguma “insensibilidade” ambiental ou a ausência de boas práticas operacionais, ainda fruto da instabilidade verificada actualmente na Empresa devido à nova reestruturação, poderão tornar-se barreiras ao estudo proposto.

1.2 Âmbito da dissertação

Conforme Gay L.R., é impossível estabelecer um roteiro rígido para o caso de estudo que permita determinar com precisão como se deve desenvolver a pesquisa. Todavia, descreve que na maioria dos casos é possível distinguir as seguintes fases: definição do problema, recolha de dados, análise dos dados e formulação das conclusões.

Este projecto de dissertação está dividido em cinco capítulos.

O Capítulo I foi organizado de forma a introduzir a questão a ser investigada, identificando o problema, descrevendo seus objectivos, bem como a sua relevância, tipo de pesquisa e a forma como o estudo foi estruturado, fornecendo uma visão inicial da pesquisa apresentada.

O segundo capítulo, constituído pela fundamentação teórica, tem como objectivo dar sustentabilidade à análise dos dados obtidos através do caso de estudo. É uma breve descrição dos alicerces teóricos que vão suportar todo o projecto em causa.

No terceiro capítulo é desenvolvida a explanação acerca do processo produtivo na indústria gráfica e a respectiva caracterização dos aspectos e impactes ambientais que essa actividade produz. O objectivo desta etapa é a identificação de causas para cada problema definido como prioritário e explorar diferentes soluções recorrendo a variadas ferramentas.

O quarto capítulo trata do Caso de Estudo da empresa de indústria gráfica NorGraf S.A.. Este estudo baseia-se em documentos, depoimentos, observações da Empresa tais como os registos, regulamentos, e também, comunicações informais que tenham contribuído para a execução da análise realizada. É neste Capítulo que se fundamenta quantitativamente todo o modelo apresentado e se responde à questão inicial de viabilidade do processo produtivo da organização.

O quinto capítulo denominado de Conclusão apresenta uma síntese final sobre os resultados do caso de estudo apresentado no capítulo anterior, de forma a responder à questão inicial que despoletou o estudo em causa. São apresentadas as limitações sentidas durante o desenrolar do projecto e as suas consequências e também a minha contribuição pessoal para o desenvolvimento desta análise. Este capítulo ainda incorpora algumas linhas de actividade futura que poderão ser desenvolvidas.

Capítulo II - A questão ambiental, o Desenvolvimento Sustentável e a Eco-Eficiência

“ A necessidade de prevenção e controlo integrados da poluição é uma necessidade económica das empresas. Quando os resíduos, subprodutos, formas de energia são descarregados no ambiente como poluição, é um sinal que os recursos foram usados de forma incompleta, ineficiente ou ineficaz “

Porter (2005)

2.1 Introdução - A Questão Ambiental

A sociedade tem vindo a sofrer grandes transformações ao longo do tempo. Na era da industrialização verificou-se um desenvolvimento económico acentuado, mas também a degradação ambiental sem precedentes.

Apenas na década de 50 se verifica uma preocupação com as consequências desse desenvolvimento, uma vez que os efeitos ou impactes ambientais, gerados pela acção do homem no meio ambiente, começam a influenciar a sua qualidade de vida.

A partir desse período, surgiram movimentos ambientalistas a nível mundial, criaram-se entidades não governamentais sem fins lucrativos e organizações governamentais empenhadas especificamente nas questões ambientais.

Apesar de estar comprovado de que os danos ambientais cumulativos, provocados por um enorme número de poluentes é muito mais significativo que os grandes desastres provocados por catástrofes como a de Seveso (Itália), Bhopal (Índia) e Chernobyl (Ucrânia), a consciencialização ambiental provocada por estas foi enorme, expandindo-se por toda a Europa.

É a partir da década de 80 que muitos países começam a desenvolver um novo cenário indicativo de que a protecção ambiental deixa de ser responsabilidade exclusiva das entidades oficiais do meio ambiente e passa a ser partilhada por todos os sectores da sociedade.

Actualmente, e apesar de muitos países ainda apresentarem alguma relutância na responsabilidade ambiental, justificando deterioração dos seus interesses económicos, muitas organizações começam a reconhecer oportunidades competitivas. As empresas estão cada vez mais preocupadas e dispostas a demonstrar um desempenho ambiental eficiente, promovendo a aquisição de novas técnicas que, além dos objectivos ambientais, possam trazer benefícios sociais e económicos à organização.

2.2 Desenvolvimento Sustentável e Eco-eficiência

Conforme retratado anteriormente, os problemas ambientais tornaram-se referência diária do quotidiano a partir dos anos 70, com maior destaque a partir dos anos 80, tendo sido as grandes calamidades ambientais as maiores impulsionadoras da consciencialização mundial a nível do ambiente.

Mais visivelmente desde 1972, quase todos os governos têm feito um esforço no sentido de obter dados realistas e atingir acordos sobre definições, objectivos e planos de acção e ainda medidas concretas a implementar para atingir um novo tipo de desenvolvimento onde ambiente, economia e bem-estar social coexistam.

Na Conferência das Nações Unidas, realizada em 1972, em Estocolmo, a sensibilização e educação ambiental foram apontadas como elementos fundamentais no combate à crise ambiental do mundo.

Em 1987, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, entidade criada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1983, publicou o Relatório “Nosso Futuro Comum”, aprofundando o debate sobre a interligação entre as questões ambientais e o desenvolvimento. Nesse relatório foi desenvolvido o conceito de **desenvolvimento sustentável** como sendo aquele que “atende às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras atenderem as suas próprias”.

É neste seguimento que surge o termo “**eco-eficiência**”. Apesar de ter sido utilizado, pela primeira vez, em 1990 pelos investigadores Schaltegger e Sturm, a ideia de que prevenir a poluição e evitar desperdícios gera benefícios financeiros, não era propriamente nova. Foi, no entanto, no livro *Changing Course*, lançado em 1992 por Stephan Schmidheiny e o WBCSD, que divulgaram o conceito.

No dia 3 de Junho de 1992 ocorreu a maior reunião, a nível mundial, sobre a questão ambiental – ECO92 ou Cimeira da Terra. A Conferência foi convocada a partir do reconhecimento de que os padrões de produção e consumo, principalmente nos países desenvolvidos, tinham alcançado níveis insustentáveis, colocando em risco a estabilidade de diversos bens e serviços ambientais que garantem tanto a continuidade das actividades produtivas como a própria qualidade de vida.



Esquema 2 – A evolução da consciencialização ambiental

O conceito de eco-eficiência foi desenvolvido na véspera da Cimeira da Terra. O prefixo “eco” representa economia e ecologia e o resultado é de proveito mútuo: ou seja, é possível minimizar o impacte no meio ambiente, aumentando, ao mesmo tempo, o retorno financeiro das empresas. A eco-eficiência surge assim, como uma espécie de ponto de equilíbrio, um compromisso entre o necessário desenvolvimento económico – que arrasta o desenvolvimento social – e a imprescindível preservação do meio ambiente.

Perante este cenário, e por necessidade global, houve, por parte dos governantes, grandes progressos em relação aos cuidados e preocupações com o meio ambiente, como a promulgação de leis ambientais, a criação de relatórios com processos relacionados a políticas e práticas ambientalmente correctas, entre outros.

É neste contexto que as empresas começam, de forma gradual, a reavaliar as suas estratégias, introduzindo a dimensão ecológica na sua gestão.

Reciclagem, Racionalização de Energia, Reutilização de Resíduos, foram as primeiras práticas a serem desenvolvidas pelo sector empresarial. Estas práticas rapidamente progrediram para sistemas de gestão em homocatalexia com a causa ambiental. Foram vários os aspectos que motivaram (e motivam) as empresas a aceitarem a responsabilidade pela protecção do meio ambiente.

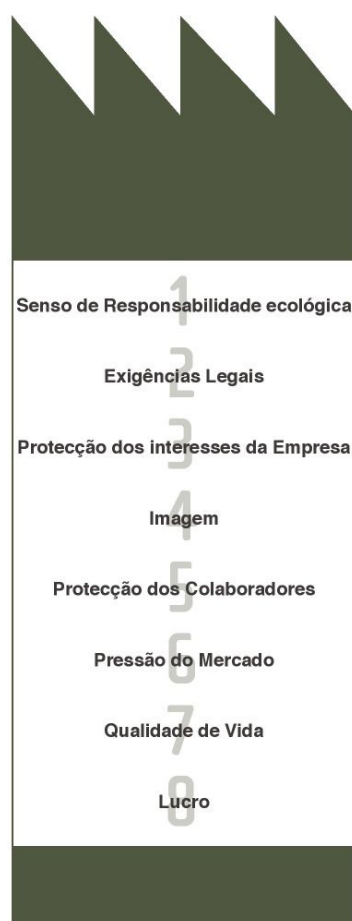


Figura 2 - Motivação para a defesa das questões ambientais nas empresas
 Fonte: INEM (The International Network for Environmental Management; Rede Internacional para a Administração Ambiental)

No Esquema 3, estão apresentados diversos conceitos, que podem funcionar como acessórios do desenvolvimento sustentável, e que, associados a este, representam a tendência ou o caminho a seguir para o atingir.



Esquema 3 – O caminho para o Desenvolvimento Sustentável
 FONTE: Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais (Novembro 2001)

2.2.1 Dimensões da Eco-eficiência

A Eco-eficiência pode-se desdobrar em diversas medidas que têm em consideração todo o seu fundamento de sustentabilidade e economia:

- a) Reduzir o consumo de matérias-primas em produtos e serviços;
- b) Reduzir o consumo de energia em produtos e serviços;
- c) Reduzir a dispersão de substâncias tóxicas;
- d) Promover a reciclagem;
- e) Optimizar o uso de materiais renováveis
- f) Prolongar o ciclo de vida do produto
- g) Aumentar o uso de produtos e serviços

Desta forma, assumindo que os produtos e serviços fornecidos permitam o desenvolvimento económico, eles serão mais eficientes do ponto de vista ambiental à medida que utilizem mais dimensões da eco-eficiência e/ou sejam mais efectivos na sua utilização individualmente (WBCSD, 2000).

As sete medidas apresentadas estão correlacionadas com três objectivos alargados:

(Fonte: A Eco-Eficiência – Criar mais valor com menos impacto, WBCSD e BCSD Portugal)

1º Redução do consumo de recursos: minimizar o uso de energia, materiais, água e solo; inclui o aumento da reciclabilidade e da durabilidade do produto e o fecho do ciclo dos materiais

2º Redução do impacto na natureza: minimizar as emissões gasosas, as descargas líquidas, eliminar desperdícios e reduzir a dispersão de substâncias tóxicas, assim como fomentar a utilização sustentável dos recursos renováveis.

3º Aumento do valor do produto ou serviço: significa beneficiar os clientes através da funcionalidade, flexibilidade e modularidade dos produtos, criando serviços adicionais (tais como: manutenção, serviços de melhoria e troca, concentrando-se na venda das necessidades funcionais que os clientes querem.”

Actualmente, especialmente nos países europeus, existe um grande esforço do governo em estabelecer novos instrumentos e políticas voltadas para a responsabilização dos fabricantes pelos produtos, durante todo o seu ciclo de vida.

2.2.2 Ferramentas da eco-eficiência

A aplicabilidade da eco-eficiência traduz-se na implementação de determinadas técnicas que respeitam os pressupostos teóricos da protecção ambiental e, paralelamente, fomentem os benefícios económicos proporcionados.

As principais ferramentas da eco-eficiência são:

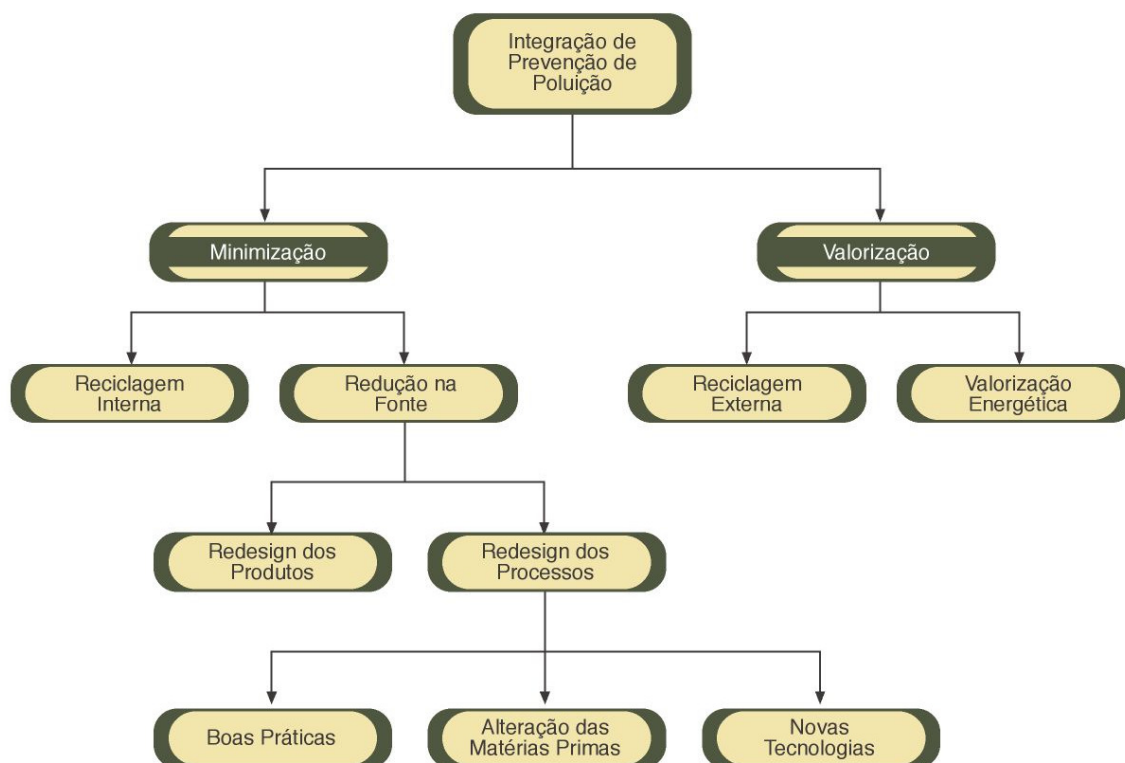
- (1) • Produção Mais Limpa e Prevenção de Poluição;
- (2) • Análise de Ciclo de Vida;
- (3) • Contabilidade Ambiental;
- (4) • Indicadores de Eco-eficiência e de Desempenho Ambiental;
- (5) • Sistemas de Gestão Ambiental.

1) A Produção Mais Limpa e a Prevenção de Poluição (Fonte: PNPRI – Nov.2001)

O controlo da poluição era visto como a chave para um ambiente mais limpo, envolvendo medidas de gestão sobre a poluição após esta ser produzida.

Mais recentemente, assistiu-se à mudança do paradigma do Controlo da Poluição para o paradigma da Prevenção. Apareceu o conceito de Produção Mais Limpa, direccionado para as actividades produtivas, enquanto que o conceito da Prevenção da Poluição, sendo mais vasto, podia ser adoptado em todos os sectores, desde a pequena operação

de serviços, até a um grande complexo industrial. Ambos, no entanto, são objectivados para a redução ou eliminação da poluição atmosférica, aquática e do solo, beneficiando tanto o sistema como a sociedade em geral. Sob o ponto de vista económico, podem conduzir à redução de custos e gerar mais valias.



Esquema 4 - Diferentes Técnicas de Aplicação da Prevenção de Resíduos

1.1 - A Produção Mais Limpa (PML) (Fonte: PNPRI – Nov.2001)

A PML resulta da aplicação da estratégia integrada preventiva, aos processos e produtos, para que os riscos para o homem e o meio ambiente sejam reduzidos.

Pode-se dizer que a PML é conseguida através do Know-how utilizado, tecnologias mais avançadas e pela modificação das atitudes e dos comportamentos. O conceito de PML dirige-se não só ao processo, mas também, às atitudes, aos comportamentos, à estratégia de gestão e às práticas de negócio.

Implementação do projecto de produção mais limpa:



Esquema 5 – Etapas para a implementação de um projecto de Produção mais Limpa
Fonte: UNEP-DTIE (2001b) <http://www.unep.fr/scp/cp/index.htm>

a) Planeamento e organização

Após a decisão estratégia de implementação de um Programa de Produção mais Limpa, é necessário ter alguns parâmetros em consideração como o envolvimento de todos na organização, o correcto domínio sobre os custos exigidos e a adequada abordagem da equipa organizadora do projecto.

A implementação de um projecto de produção mais limpa exige um planeamento coordenado, que permita assegurar a escolha das opções economicamente viáveis e alinhar os objectivos do projecto com os da empresa.

b) Etapas de pré-avaliação e avaliação

Durante esta fase, a equipa responsável pela implementação do projecto, elabora os balanços de material, de forma a perspectivarem todo o processo e identificarem algumas alternativas de prevenção da poluição.

c) Estudo de viabilidade

As propostas apresentadas na fase anterior, são agora avaliadas nas suas dimensões, económica e tecnicamente, incluindo uma análise sobre os parâmetros ambientais.

Este processo pode ser dividido em 5 fases:

1. Avaliação preliminar
2. Avaliação técnica
3. Avaliação económica
4. Avaliação ambiental
5. Selecção das alternativas viáveis

d) Implementação e monitorização

Nesta etapa, devem ser definidos indicadores adequados ao projecto e que analisem o desempenho e a eficiência das novas alternativas, de forma a contribuir para o desenvolvimento deste.

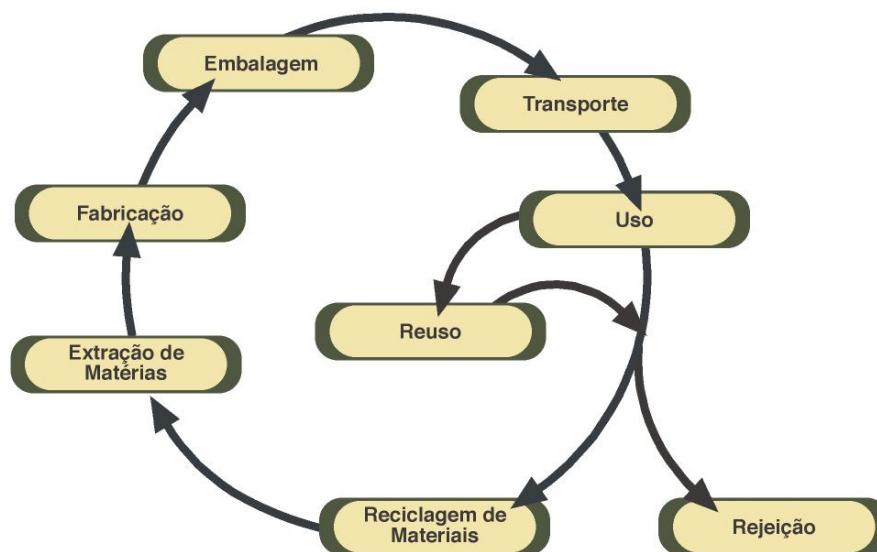
1.2 - Prevenção de Poluição (PP) (Fonte: PNPRI – Nov.2001)

Em 1990, nos EUA, foi estabelecido o Acto da Prevenção da Poluição (USA Pollution Prevention Act of 1990), no qual a PP é definida como um objectivo a atingir através da redução na fonte.

De acordo com a “Directiva da Prevenção da Poluição” da Environmental Protection Agency dos EUA (USEPA) de 1990, a PP significa a “utilização de materiais, de processos ou de práticas que reduzam ou eliminem na fonte a produção de poluentes ou de resíduos (desperdícios)”. Neste conceito, estão incluídas as práticas conducentes à redução de materiais perigosos, da energia, da água e de outros recursos e as práticas conducentes à protecção dos recursos naturais, através da sua conservação ou utilização mais eficiente.”

(2) Análise do Ciclo de Vida – ACV (PNPRI – Nov.2001)

Todos os processos de fabrico produzem um impacto sobre o meio ambiente – seja sobre a forma de consumo de energia e de recursos, ou de emissões atmosféricas, de contaminação de água ou de produção de resíduos. A análise do ciclo de vida baseia-se na contabilização de cada uma das etapas (ver figura 6), verificando todos os dos parâmetros ambientais associados a cada produto (impacte ambiental dos produtos).



Esquema 6 - Ciclo de Vida de um produto

O grande benefício da ACV é a possibilidade de conhecer as oportunidades de melhoria em cada uma das fases, contribuindo para a diminuição dos recursos naturais.

(3) Custos Ambientais

De forma frequente, as tomadas de decisão ambiental surgem perante uma obrigatoriedade legal, valorizando as abordagens reactivas relativamente à gestão de custos ambientais. No entanto, as organizações vão adquirindo o conhecimento de que uma abordagem pró-activa pode-se tornar mais promissora ao nível da prevenção de danos ambientais e, simultaneamente, ao nível da redução de custos.

Na realidade, o facto de, em muitos países, estarmos perante um aumento significativo da legislação ambiental, contribui para que as empresas integrem no seu quotidiano uma preocupação sobre o assunto, dando prioridade a actividades do âmbito ambiental.

Por outro lado, a percepção de que pode ser menos oneroso prevenir do que remediar está a aumentar.

As organizações estão a reconhecer que satisfazer objectivos de negócios relevantes e resolver preocupações ambientais não são procedimentos que se anulem um ao outro, muito pelo contrário.

Efectivamente, é possível relembrar o conceito de eco-eficiência: produzir bens e serviços mais úteis enquanto simultaneamente se reduzem os impactos ambientais negativos, o consumo de recursos e os custos. A eco-eficiência atinge esse objectivo, porque se centra nas causas em vez das consequências dos impactos negativos no ambiente.

Tornam-se cada vez mais importantes os incentivos de redução de custos a nível ambiental, uma vez que valorizam e estimulam a pró-actividade ambiental no seio de todas as organizações.

(4) Indicadores de Eco-eficiência e de desempenho ambiental

Segundo o WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) para que “seja possível conciliar o crescimento económico com o ambiente, as relações entre a actividade das empresas industriais, e os factores ambientais devem assentar no conceito de Eco-eficiência”.

As abordagens utilizadas para implementar o conceito e medir o seu desempenho têm variado bastante.

Indicadores são instrumentos de gestão que monitorizam o desempenho e medem de uma forma transparente, o desenvolvimento da empresa.

Os indicadores devem ser claramente definidos, mensuráveis, transparentes e verificáveis. Devem ser significativos para os diferentes “stakeholders” e tomar em consideração questões relevantes na protecção do ambiente e da saúde humana e/ou na melhoria da qualidade de vida.

A eco-eficiência reúne duas dimensões “eco” – de economia e de ecologia – para relacionar o valor do produto ou serviço com a influência ambiental. Pode ser representada do seguinte modo:

$$\text{Eco-eficiência} = \frac{\text{Valor do Produto ou Serviço}}{\text{Influência Ambiental}}$$

O valor do produto ou serviço vai variar conforme a actividade a considerar (industrial ou de serviços), variando a sua unidade de acordo com o considerado.

A influência ambiental caracteriza-se pelo impacte que determinada operação possa representar. Exemplificando, podemos considerar a produção de efluentes líquidos (consumo de água), emissão de gases nocivos para a atmosfera (utilização de produtos químicos), o consumo intensivo de energia, etc.

No entanto, na prática, as organizações podem integrar determinados cálculos específicos, consoante a sua actividade, para estabelecerem e definirem os indicadores que melhor se adaptem às suas necessidades.

Segundo a WBCSD, os indicadores que reflectem o desempenho de uma organização no controlo da eco-eficiência são os seguintes:

Componente	Unidade	Método potencial de medição	Fonte potencial de dados
Quantidade de produto e/ou serviço	Número ou massa	Método específico usado para medir quantidade	Relatórios de produção e financeiros anuais
Vendas líquidas	Unidade monetária	Normas e princípios internacionais de contabilidade	Relatórios financeiros anuais
Consumo de energia	Gigajoules ou múltiplos do joule	Energia comprada Combustível utilizado	Inventários e Relatórios de energia
Consumo de materiais	Toneladas métricas	Método específico usado para medir quantidade	Registos de compra, de produção e de custos
Consumo de água	Metros cúbicos	Método específico da companhia	Registos de compra, de produção e de custos
Emissão de gases causadores de efeito estufa	Toneladas métricas de CO ₂	Global "warning potential"; factores de transformação	Relatórios de custos Estimativas ou cálculos
Emissão de substâncias que podem prejudicar a camada de ozono	Toneladas métricas de CFC11 equivalente	Lista de potenciais de depleção de ozônio Protocolo de Montreal	Estudos na planta Estimativas ou cálculos
Lucro	Unidade monetária	Vendas líquidas menos despesas no período	Relatórios financeiros
Resíduos totais produzidos	Toneladas métricas	Definições de resíduos	Estudos na planta Estimativas ou cálculos
Emissão de gases que possam causar acidificação	Toneladas métricas de SO ₂ equivalentes	Lista de ácidos Potencial de acidificação	Estudos na planta Estimativas ou cálculos

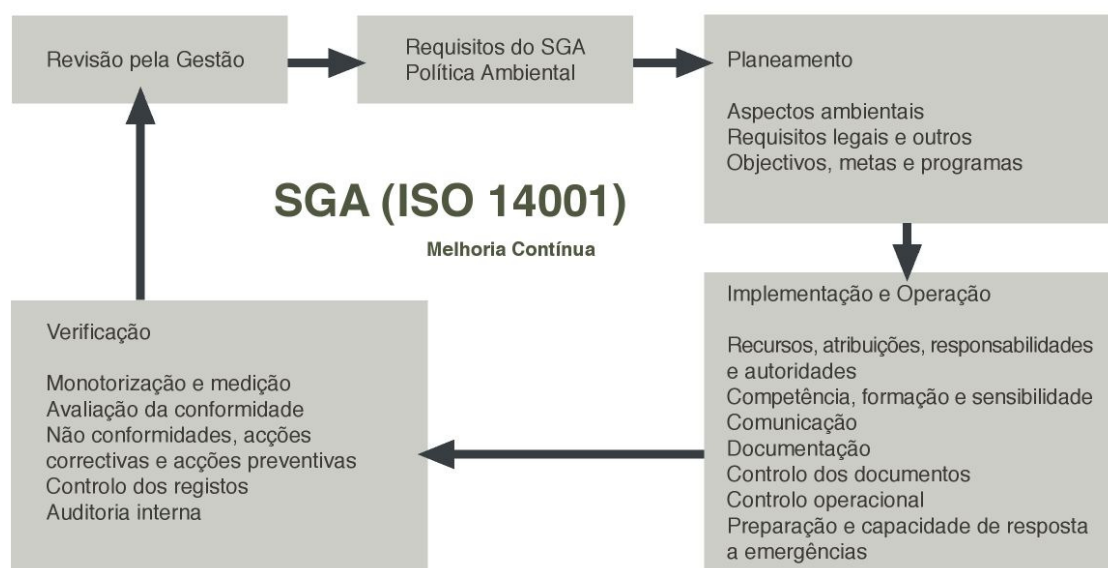
Tabela 1 – Tabela de Indicadores de Eco-eficiência Fonte: VERFAILLIE & BIDWELL (2000) - "Measuring eco-efficiency – a guide to reporting company performance", publicado pelo WBCSD.

(5) Sistemas de Gestão Ambiental

Todas as organizações, em qualquer actividade, se deparam com o facto de existir um impacte ambiental associado ou fruto do seu processo. Esse impacte pode ser variável, consoante a sua intensidade, dependendo do desenvolvimento do seu processo e produtos.

Com o objectivo de reduzir (ou eliminar) esses impactes e de integrar o ambiente na estratégia das organizações, foram desenvolvidos os Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) que empregam as boas práticas através de implementação de determinadas normas.

O modelo do Sistema de Gestão Ambiental, pretende desenvolver a melhoria contínua, avaliando o desempenho da organização através de uma perspectiva cíclica.



Esquema 7 - Esquema do processo cíclico de aplicação de um sistema de gestão ambiental

Fonte: NP EN ISO 14001:2004

Principais normas da série ISO 14000:

SGA- Sistemas de Gestão Ambiental

ISO14001:2004 - Especificação com guia para utilização

ISO14004:2004 - Directrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de suporte

ISO 14050:2002 – Vocabulário de Gestão Ambiental

ISO 14063:2006 – Comunicação Ambiental, Directrizes e Exemplos

AA- Auditorias Ambientais / Directrizes

ISO14010:1996 - Princípios gerais

ISO14011:1996 – Procedimentos

ISO14012:1996 - Qualificação do auditor

RDA - Rótulos e Declarações Ambientais

ISO 14020:2000 – Princípios Básicos

ADA - Avaliação do Desempenho Ambiental

ISO 14031:1999 – Directrizes

CVP- Ciclo de Vida do Produto

ISO14040:2006 - Avaliação do ciclo de vida; princípios e práticas gerais

Um SGA constitui uma ferramenta de gestão, que permite à organização estabelecer uma política ambiental adequada à sua própria realidade e ter capacidade para se adaptar à mudança, potenciando a obtenção de determinados benefícios, tais como:

Redução de custos: melhoria da eficiência dos processos e consequente redução de consumos (matérias-primas, água e energia) e de produtos a tratar (resíduos e efluentes); diminuição dos prémios de seguros e minimização de multas e coimas;

Redução de riscos ambientais e humanos, tais como, emissões, derrames e acidentes, através do controlo operacional eficaz e da manutenção de planos de monitorização que garantam a sua prevenção e/ou minimização;

Vantagens competitivas: melhoria da imagem da empresa e sua aceitação pela sociedade; capacidade de antecipação face a crescentes expectativas de desempenho ambiental.

2.2.3 Alguns conceitos relacionados

Segundo o Plano Nacional de Prevenção dos Resíduos Industriais de 2001, foi possível identificar um conjunto de conceitos interrelacionados, e que podem ser considerados formas ou caminhos rumo ao objectivo que é o desenvolvimento sustentável.

Ecologia Industrial

A ecologia industrial é um conceito ainda considerado emergente com base no qual, um dado sistema industrial não é visto isoladamente, mas em consonância com outros sistemas que o rodeiam, procurando-se otimizar o ciclo total dos materiais, desde o

material virgem ou original, ao material transformado, ao produto, produto residual e ao seu destino final. Os factores a serem optimizados, incluem os recursos, a energia e o capital.

O objectivo da ecologia industrial é interpretar aquilo que se compreende do sistema natural, aplicando-o no design do sistema feito pelo homem, de modo a conseguir-se um padrão de industrialização que, para além de ser mais eficiente, seja intrinsecamente mais ajustado às tolerâncias e características do sistema natural.

A Ecologia industrial pode ser considerada a componente “produção” do desenvolvimento sustentável. O aspecto mais importante é que a indústria é encarada, neste contexto, como um sistema em que não se geram resíduos ou desperdícios, pois qualquer resíduo (produto residual) representa um recurso para uma outra parte de uma rede de actividades industriais integradas.

Minimização de Resíduos

O conceito *waste minimization* (USEPA 1986), foi definido como a “redução dos resíduos perigosos que são produzidos e subsequentemente tratados, triados ou eliminados, até onde for possível”. Inclui qualquer redução na fonte, ou qualquer actividade de reciclagem do produto dos resíduos que resultem em:

(I) redução da quantidade ou do volume de resíduos

(II) redução da toxicidade do resíduo,

ou ambas, desde que tal redução seja consistente com o objectivo de minimizar as ameaças presentes e futuras à saúde humana e ao ambiente.

É, portanto, um conceito dirigido prioritariamente ao processo produtivo, o qual está já incluído nos conceitos mais vastos da PML ou da PP. Embora alguns argumentem que o conceito inclui a redução na fonte, a maior parte entende a minimização de resíduos como mais um meio de optimizar o processo do que modificar os inputs.

Reutilização

Reutilização é um conceito definido no Decreto-Lei nº 178/2006 de 5 de Setembro como sendo “a reintrodução, sem alterações significativas, de substâncias, objectos ou produtos nos circuitos de produção ou de consumo de forma a evitar a produção de resíduos”. A Reutilização está, portanto, incluída no conceito minimização de resíduos.

Reciclagem

Reciclagem é definida como uma forma de valorização dos resíduos, na qual se recuperam e/ou regeneram diferentes matérias constituintes de forma a dar origem a novos produtos. Consideram-se incluídos, neste tipo de operação, os seguintes processos:

- . Compostagem – processo de reciclagem onde se dá a degradação biológica, aeróbica ou anaeróbica de resíduos orgânicos, de modo a proceder à sua estabilização, produzindo uma substância húmida, utilizável em algumas circunstâncias como um condicionador de solo.

- . Regeneração – processo de reciclagem por um tratamento que visa obter, de um produto usado um produto no mesmo estado e com propriedades iguais às originais, tornando-o apropriado à sua utilização inicial.

Além da reciclagem nas suas diversas categorias, a valorização energética, expressão utilizada quando os resíduos combustíveis são destinados à produção de energia através da incineração directa com recuperação de calor, é igualmente uma forma de valorização (reaproveitamento) residual.

Controlo da Poluição (Tratamento de fim de linha)

O sistema de controlo de poluição para reduzir o volume e/ou toxicidade de resíduos, de emissões ou de descargas de qualquer tipo, é igualmente uma obrigação, quando se pretende fazer a gestão de resíduos que não podem ser suprimidos ou modificados. Normalmente, o controlo da poluição requer capital e origina custos operatórios elevados, existindo alguns riscos associados a falhas do sistema de tratamento e, também, à utilização de produtos químicos. Estas opções só devem ser consideradas após os outros conceitos de maior prioridade terem sido analisados.

São numerosas as situações em que a indústria retira vantagens económicas, quando opta por soluções de prevenção ou de minimização, mesmo sem contar com os benefícios ambientais daí decorrentes. O controlo de poluição ou o tratamento de fim de linha permanece sempre como um custo sem retorno para a empresa.

Eliminação de Resíduos

A eliminação deve ser a última solução da gestão ambiental industrial. De qualquer forma, desde o momento em que é necessário dar destino a resíduos que não entram nos circuitos de valorização, deve-se optar pelas soluções que minimizem os riscos para o homem e o ambiente.

2.3 A Questão Ambiental na Indústria Gráfica e a sua Aplicabilidade

A actividade industrial gráfica em Portugal foi, desde sempre, caracterizada por numerosas empresas de dimensão reduzida. Hoje, perante um mercado altamente competitivo e uma conjuntura nacional e mundial globalmente complexa, as gráficas deparam-se com dificuldades a vários níveis.

Relativamente à questão ambiental, e numa perspectiva global, apesar de ser uma actividade que podia ser desenvolvida de modo seguro, não era reconhecida e controlada correctamente, uma vez que os seus responsáveis não consideravam prioritários alguns elementos da legislação ambiental nacional e comunitária.

As elevadas coimas atribuídas nos últimos anos a muitas empresas da actividade, fomentaram algum tumulto sobre o assunto, provocando o “fechar portas” de uns e o despertar ambiental de outros. O envolvimento dos grandes responsáveis com os factores ambientais despoletou o conhecimento de algumas estratégias, que ultrapassam o cumprimento da legislação.

O desenvolvimento e implementação de técnicas de Eco-eficiência como a Prevenção de Resíduos e/ou Produção mais Limpa, podem incluir *“Normas e Procedimentos na área de Compras de Material, Controlo da Qualidade da matéria prima e de produtos auxiliares de produção, bem como normas e procedimentos de trabalho do ponto de vista de higiene e segurança do operador”*. Artigo publicado na Revista Publish n.º 97, Thomaz Caspary, Engenheiro de Media Impressa, consultor de empresas e Director da Printconsult Ltda.

Segundo o mesmo artigo, “É necessário antecipar as acções, visto que testemunhamos uma transformação da atitude em relação ao ambiente, de enormes dimensões, e que envolve outros campos, como o político, o jurídico, o social e outros.”

É de todo conveniente que os nossos gráficos analisem os benefícios da nova perspectiva ambiental, que invistam em novas tecnologias e ampliem a sua visão para os factores ambientais de forma a prosperarem no mercado nacional e internacional.

O caso de estudo desta dissertação vai focalizar a NorGraf, Indústria Gráfica S.A.. A empresa gráfica apresenta algumas fragilidades a nível de sustentabilidade ambiental, e tem como objectivo colmatar essa falha. Foi criada a oportunidade de desenvolvimento do projecto de implementação de novas tecnologias e a utilização mais racional de determinados recursos, de forma a garantir resultados favoráveis quer a nível ambiental, quer a nível económico.

Capítulo III – Breve Caracterização do Sector da Indústria Gráfica

3.1 Caracterização do Sector

Este capítulo pretende dar a conhecer a situação actual do sector gráfico, de forma a contextualizar todo o estudo desenvolvido nesta dissertação. O conhecimento da realidade do sector baseou-se na recolha, sistematização e organização de dados estatísticos dispersos e o âmbito da análise são as Indústrias Gráficas, Edição e Comunicação Visual e Transformadoras de Papel (IGETP).

O sector da indústria gráfica é constituído por inúmeras pequenas empresas distribuídas por todo o País, sendo que apenas uma minoria acumula quase todo o volume de negócio do sector, exercendo um enorme controlo de mercado. Predominam as micro e pequenas empresas, apresentando uma dimensão média por trabalhador de 6 Trabalhadores, concretizando um volume médio de negócio no valor de 300 mil euro. Na Europa, o sector é igualmente dominado por micro e pequenas empresas, cerca de 130000 organizações gráficas, constituídas por 870 000 trabalhadores, apresentando 100 biliões euro de volume de negócios.

De acordo com o Plano Nacional de Prevenção dos Resíduos Industriais (Novembro 2000), e os últimos dados do INE (2005), é possível apresentar uma série de indicadores importantes para o estudo, a nível nacional.

	1997	2005
Nº Empresas	3360	4699
Filiação na APIGRAF*	1400	657
Nº Trabalhadores	29832	25368

Tabela 2 - Indicadores 1997vs2005

*APIGRAF Associação Portuguesa das Indústrias Gráficas, de Comunicação Visual e Transformadoras de Papel

O sector divide-se em diferentes subsectores, estando cada um associado a uma Classificação Portuguesa das Actividades Económicas (CAE) distinta.

No quadro seguinte, apresenta-se informação mais detalhada da caracterização do sector. É possível verificar a preponderância do subsector da impressão n.e. (não especificada) em todos os indicadores analisados.

Indicadores por CAE em 2000

CAE	222 10 - Impressão de Jornais	222 20 - Impressão não especificada	222 30 – Encadernação e Acabamento	222 40 – Composição e outras Preparações de Impressão	222 50 – Actividades relacionadas com a Impressão não especificada	Total
Nº de Empresas	61	1576	362	599	760	3358
Nº de Trabalhadores	912	18499	1297	4020	5104	29832
Volume de Negócios (Milhões €)	41,3	754,1	29,21	150,5	224,9	1200

Tabela 3 - Indicadores por CAE ano 2000

Indicadores por CAE em 2005

CAE	222 10 - Impressão de Jornais	222 20 - Impressão não especificada	222 40 – Composição e outras Preparações de Impressão	222 30 – Encadernação e Acabamento	222 50 – Actividades relacionadas com a Impressão não especificada	Total
Nº de Empresas	41	1592	362	267	1299	3561
Nº de Trabalhadores	594	16645	3452	684	3993	25368
Volume de Negócios (Milhões €)	38,8	938,1	130,2	17,3	181,6	1306

Tabela 4 - Indicadores por CAE ano 2005

Na Figura seguinte apresenta-se a distribuição percentual das empresas por subsector de actividade.

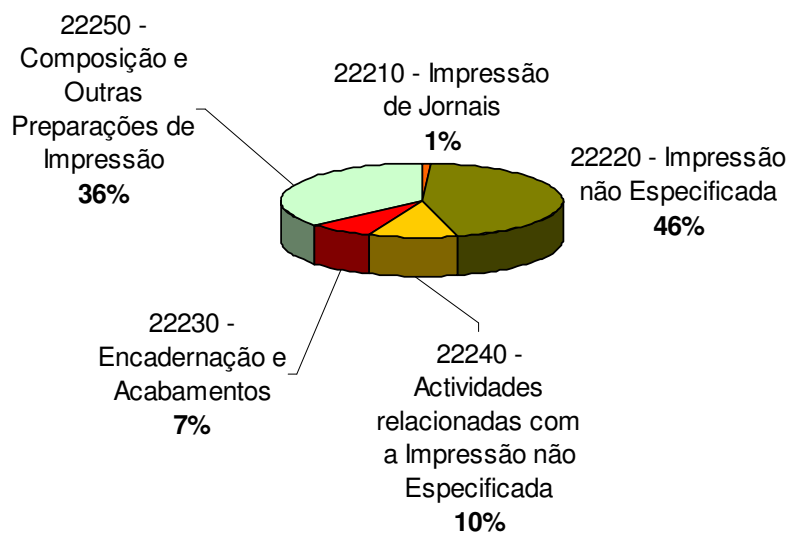


Gráfico 1 - Distribuição percentual das empresas por subsector de actividade

Como podemos ver no gráfico seguinte, o subsector que envolve mais trabalhadores é o da impressão não especificada (actual Outra Impressão).

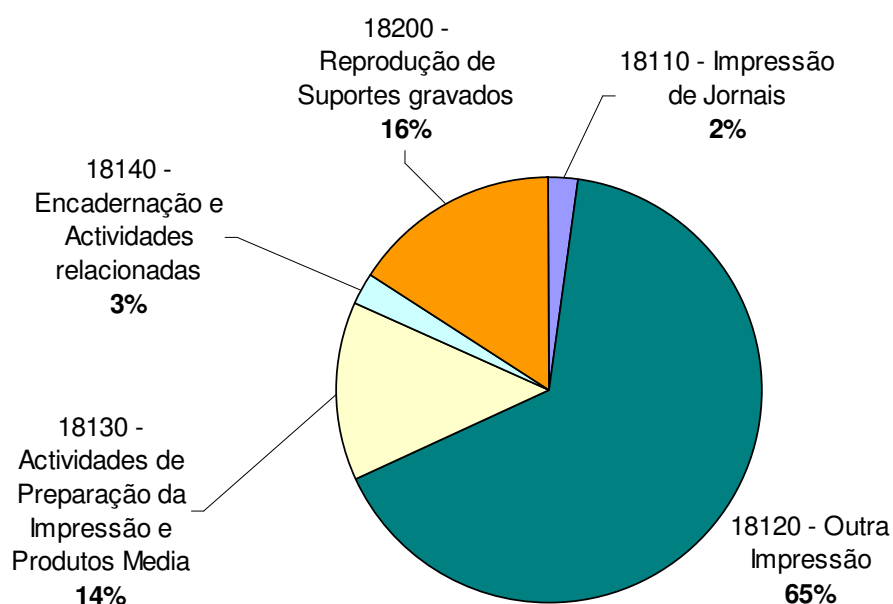


Gráfico 2 - Distribuição percentual dos trabalhadores por subsector

Segundo dados do INE para 2005, o volume de negócios total do sector foi de 1306 milhões de euro. As actividades de Impressão n.e. contribuíram para mais de 60% do total sector, tal como ilustra o Gráfico 3.

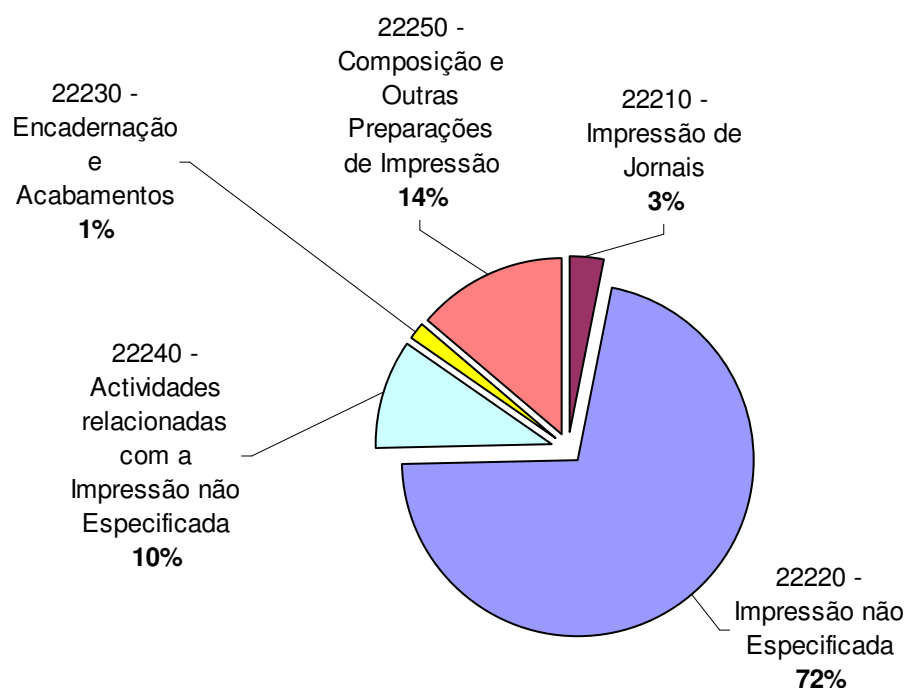


Gráfico 3 - Distribuição percentual do volume de negócios por subsector

Relativamente à distribuição, a maioria das empresas gráficas está localizada na região de Lisboa e Vale do Tejo, apresentando também um número significativo a principal cidade do norte do país.

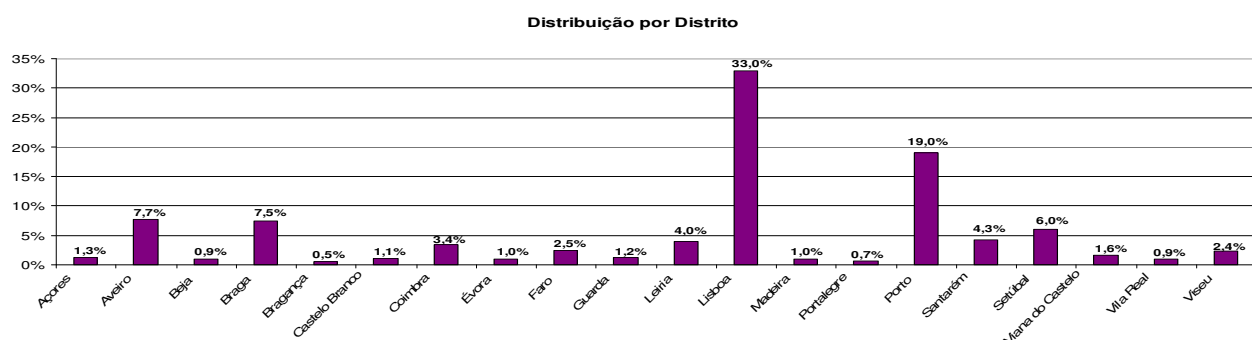


Gráfico 4 – Distribuição Geográfica das empresas do sector

O Decreto -Lei n.º 381/2007 de 14 de Novembro estabelece a a Revisão 3 da classificação Portuguesa de Actividades Económicas a adoptar a nível nacional.

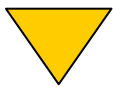
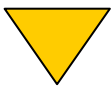
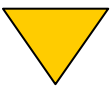
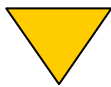
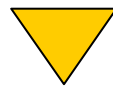
2222 10 - Impressão de Jornais	2222 20 - Impressão não especificada	222 30 – Encadernação e Acabamento	222 40 – Composição e outras Preparações de Impressão	222 50 – Actividades relacionadas com a Impressão não especificada
				
18110 - Impressão de Jornais	18120 - Outra Impressão	18140 - Encadernação e Actividades relacionadas	18130 - Actividades de Preparação da Impressão e Produtos Media	18130 - Actividades de Preparação da Impressão e Produtos Media

Tabela 5 - Conversão da Classificação das Actividades Económicas 2007

Numa breve análise à informação apresentada, verifica-se, que apesar de nos últimos anos ter coexistido algum progresso tecnológico no sector, a crise nacional tem afectado muitas empresas, promovendo, conforme já referido, o controlo de mercado pelas grandes organizações em deterioração das pequenas e médias empresas.

3.2 Os resíduos na Indústrias Gráfica

3.2.1 Processo Produtivo

As questões ambientais são, actualmente, objecto de preocupação por parte de todos os sectores produtivos.

A legislação ambiental portuguesa tem origem na transposição da legislação comunitária e é tão rigorosa como noutros países comunitários, onde as tecnologias ambientais estão muito mais desenvolvidas e difundidas entre os industriais. Este nível de exigência leva a que as empresas implementem medidas e adquiram determinados equipamentos de protecção ambiental. Por outro lado, os consumidores estão cada vez mais sensíveis às questões ambientais, preferindo cada vez mais produtos cujos materiais e processos produtivos se apresentem menos prejudiciais para o ambiente. Existe então, uma grande preocupação de todos os sectores produtivos em tornar os seus processos produtivos cada vez menos prejudiciais para o ambiente.

As Indústrias Gráficas e Transformadoras do Papel utilizam, no seu processo produtivo, uma grande quantidade de produtos químicos (tintas, solvente, álcool isopropílico, etc.), alguns deles com propriedades tóxicas e nocivas. Como consequência do uso destas matérias-primas resultam subprodutos de difícil eliminação. Existe então a necessidade de se efectuar uma adequada gestão dos resíduos produzidos, de forma a evitar e minimizar os impactos ambientais.

Outro problema deste sector industrial, é na maior parte dos casos, as indústrias situarem-se em zonas onde não existem redes de drenagem de águas residuais, o que vai obrigar a níveis de tratamento de efluentes líquidos elevados.

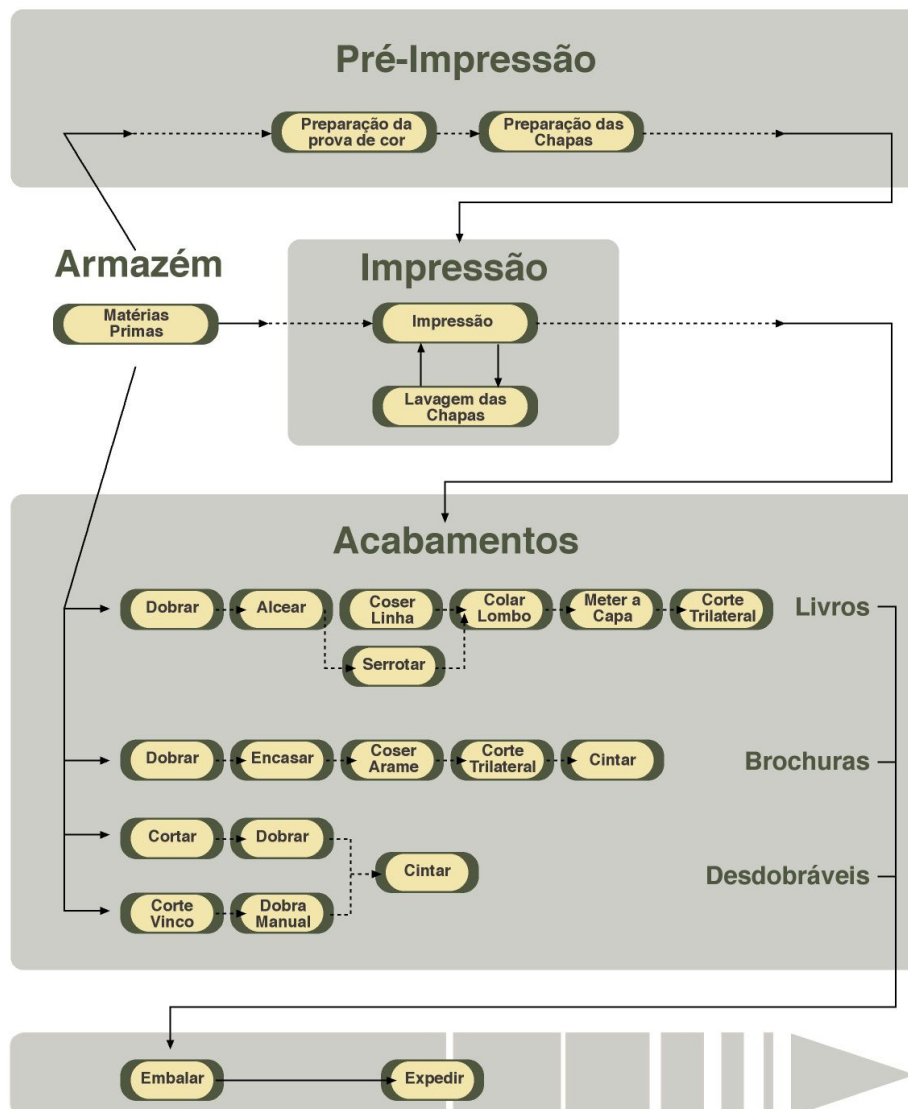
3.2.2 O desenvolvimento do Processo Gráfico

O desenvolvimento do alfabeto fonético pelos fenícios, em 2000 A.C., marcou a história da palavra escrita na civilização ocidental. Ao contrário dos alfabetos baseados em ideogramas, os quais continham mais de 40000 caracteres, o alfabeto fonético representa a linguagem em apenas 26 símbolos.

Desde os tempos mais remotos, que o homem sente a necessidade de transmitir o conhecimento aos outros, a fim de preservar ideias e sentimentos, ou simplesmente confirmar acontecimentos.

A cultura da palavra impressa e a tecnologia tipográfica, desenvolveram-se de forma inevitável, convencionando o que hoje consideramos de absolutamente indispensável – a comunicação escrita através dos livros.

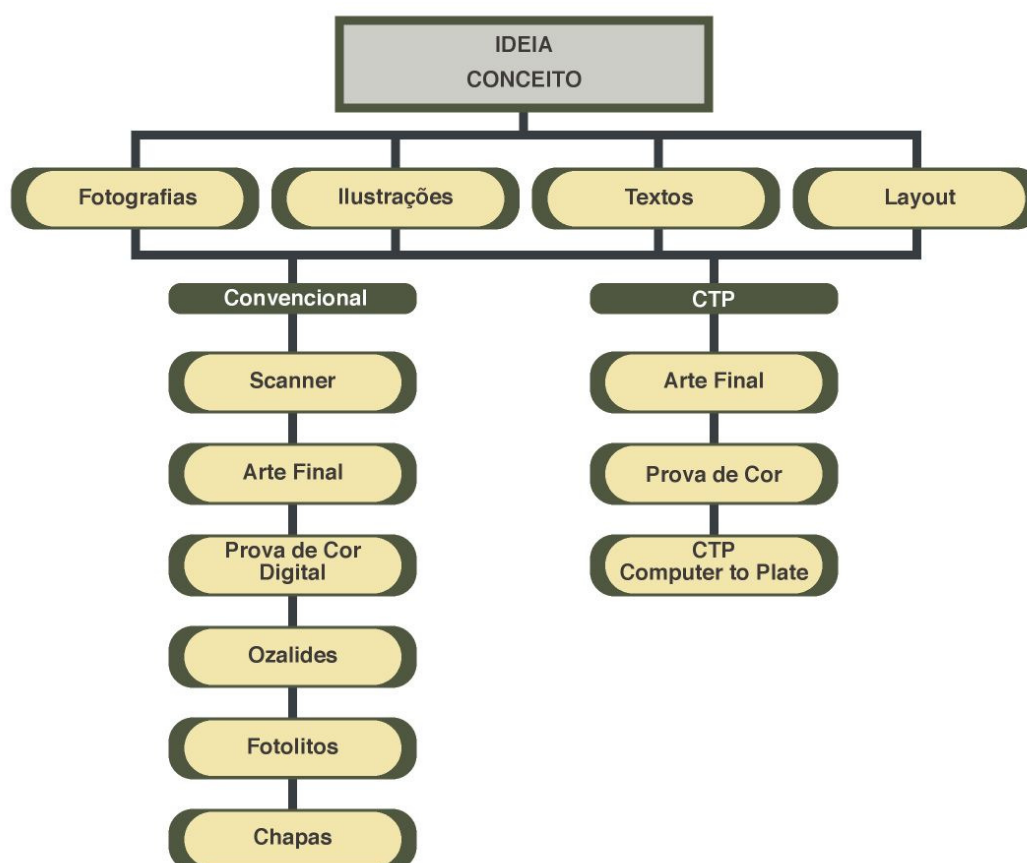
É comum referir o processo da indústria das artes gráficas como um conjunto de três grandes fases, tendo como operação central a impressão, conforme apresentado na figura seguinte.



Esquema 8 - Fases do Processo da Indústria das Artes Gráficas

Pré-Impressão

Podemos considerar que a pré impressão tem início com a arte final e pode terminar, com os fotolitos, ou com o CTP, definindo-se, assim, dois tipos de circuitos - um convencional e outro digital.



Esquema 9 - Fluxograma do Processo de Pré-Impressão

O início de um trabalho começa com a paginação de textos, a digitalização de imagens nas páginas, bem como a montagem destas em plano, ao que se segue a saída de provas. A saída de provas pode ser feita através de uma plotter digital a cores ou de uma impressora de uma cor (preto).

A película é revelada sobre uma chapa de alumínio pré-sensibilizada, após o que se submete este conjunto à acção de uma forte fonte de luz, a partir de uma prensa de insolação. Esta chapa é colocada num banho de revelação em que se obtém como resultado apenas a zona onde existe grafismo. Após a revelação das chapas é necessário fazer uma lavagem com água para remover os resíduos de banho da sua superfície. Estando a imagem na película com a qualidade pretendida para imprimir, faz-se a passagem à chapa. A película é colocada junto à chapa para se proceder à exposição que é realizada pela insolação da chapa. Posteriormente, a chapa é submetida a um processo de revelação, lavagem e gomagem. Após estas operações a chapa encontra-se pronta para ser colocada nas máquinas de impressão offset.

O sistema conhecido no mercado como sistema directo à chapa (CTP – Computer to Plate) – CTP (Computer to Plate) permite a impressão das chapas gráficas directamente

do computador, eliminando a necessidade da produção de fotolito. O CTP possui ainda as vantagens de permitir uma maior flexibilidade, rapidez e melhor qualidade no produto final. Os filmes são previamente montados em computadores, a partir de arquivos digitais e com softwares específicos.

O equipamento Computer to Plate (CTP) procede às mesmas operações de forma automatizada, desde a gravação a laser da chapa, à lavagem com goma apropriada, passando por um processo de revelação.

Após estas operações, a chapa encontra-se pronta para ser colocada nas máquinas de impressão offset.

Antes da impressão do trabalho pretendido são realizadas provas para verificar se as cores são as correctas e para ter uma visão global do resultado final do trabalho. A produção de algumas provas pode ser efectuada em condições idênticas às do trabalho final.

Impressão

Existem vários processos de impressão, cada um mais adequado ao tipo de aplicação: offset, flexografia, serigrafia, tipografia, impressões digitais, etc.

Segundo a publicação do Artigo de Fernando Caparroz (Técnico em Artes Gráficas), a impressão offset tem origem na impressão litográfica, “inventada” por Alois Senefelder em 1798 na cidade de Munique na Alemanha.

Como o próprio termo indica, Lito = pedra e Grafe = escrever, no processo era utilizada uma pedra porosa, onde eram marcadas as letras ou figuras a lápis ou pincel, aplicava-se graxa ou óleo de linhaça sobre as imagens. Posteriormente, humedecia-se a pedra e a água adería às zonas não cobertas pela graxa e óleo, protegendo-as, de modo a impedir que a tinta se espalhe por toda a pedra.

De seguida colocavam-se folhas de papel sobre a pedra, decalcando a imagem (processo de impressão directo).

Isso é possível porque a área de imagem (grafismo) é lipófila (afinidade que certos materiais têm com corpos gordurosos) e a área sem imagem (contragrafismo) é hidrófila (afinidade que certos materiais têm com a água).

A impressão offset é a impressão litográfica aperfeiçoada e automatizada, porém há um factor diferenciado e importante: a impressão offset é um processo de impressão indirecto.

Na impressão litográfica, o papel recebe a imagem directamente da pedra ou da chapa de zinco através de um cilindro de pressão.

Já na impressão offset, o suporte recebe a imagem de uma borracha intermediária (cautchu) entre o cilindro da chapa e o cilindro impressor (ou de pressão).

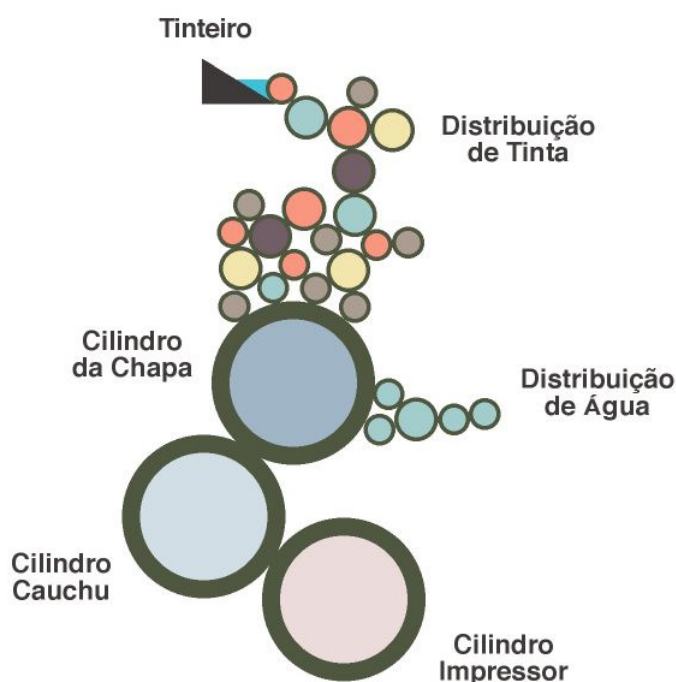


Figura 3 – Constituição do corpo impressor

A máquina de impressão offset possui 3 cilindros que formam a unidade de impressão, sendo eles:

- Cilindro da chapa
- Cilindro do Cautchu
- Cilindro impressor

Um grande cilindro no qual está colocada a chapa de impressão, sendo construído de aço e ferro. Este cilindro possui um vão onde estão localizadas as pinças, que são responsáveis em “prender” a chapa no cilindro através dos lados que chamamos de pinça e contra-pinça. A chapa entra em contacto com os rolos de humedecimento de tinta, recebendo uma fina camada de tinta – a parte gravada da chapa retém a tinta, ao contrário da zona não gravada.

O cilindro do cautchu tem a função de fixar o cautchu. O cautchu é uma borracha que recebe a imagem entintada da chapa e a transmite para o papel.

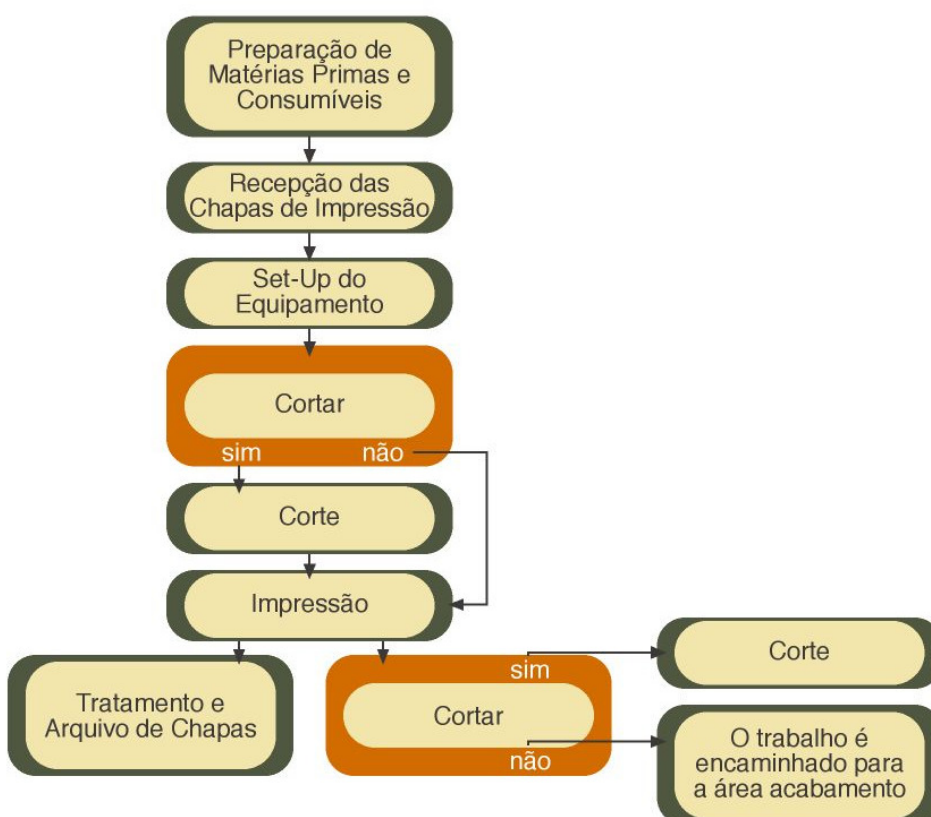
O cilindro impressor é responsável em exercer a pressão necessária para transferir a imagem do caucho para o papel. Este cilindro deve entrar em pressão quando estiver a passar entre ele e o caucho.

As primeiras máquinas de offset surgiram pouco antes de 1900, e rapidamente foram desenvolvidos equipamentos capazes de realizar a impressão de duas, quatro ou até seis cores numa única passagem da “folha” pela máquina, sendo posteriormente desenvolvidas máquinas de retroverso (são máquinas que têm o recurso para realizar a impressão na frente e no verso numa única passagem pela máquina).

A evolução do processo foi sem dúvida muito rápida com a introdução da electrónica e da informática.

Foram elaborados sistemas que possibilitam o controlo da máquina de impressão através de computadores, em que o operador pode realizar o controlo da carga de tinta nos diferentes pontos da chapa conforme a necessidade, realizar o acerto das cores, mudanças de pressão conforme a espessura do suporte, limpeza do cilindro impressor e do caucho, e muitos outros recursos accionados à distância.

O processo de impressão pode ser reflectido no seguinte fluxograma:

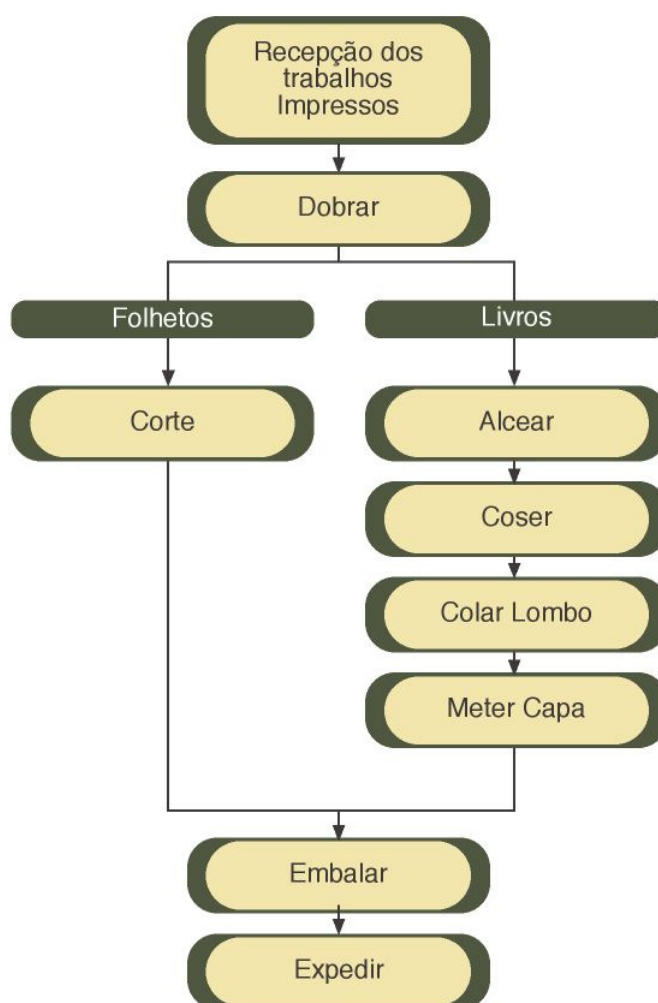


Esquema 10 – Fluxograma do Processo de Impressão

Acabamento

O acabamento ganha importância crescente no sector gráfico, pois tornou-se no diferencial cada vez mais significativo de vantagem e conquista de mercados.

É a fase de finalização do trabalho, que pode incluir desde um simples corte final do impresso até operações mais complexas como a dobra, corte-vinco, brochar, alcear, agrafar, plasticizar, coser, aplicação de relevo, etc...



Esquema 11 – Fluxograma do Processo de Acabamento

3.3 Identificação e Caracterização dos aspectos e impactes ambientais do Processo Produtivo

Para se integrar a prevenção de desperdícios na actividade industrial, é necessário compreender completamente em que fase, operação ou procedimento, estão a ser produzidos.

Conforme o esquema seguinte, e depreendendo que quase todas as operações geram resíduos, podemos considerar que produzimos apenas uma percentagem do que consumimos e efectivamente poderíamos ter produzido.

Na realidade, grande parte dos resíduos produzidos é reciclável ou simplesmente inevitável.



Esquema 12 - Quantidade de Desperdício numa Operação
Fonte: Prevenção de Resíduos, 8º Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente 2005

O mapeamento do processo produtivo é uma etapa fundamental para mais facilmente compreender para além da actividade em si, todo o método usado. Para melhor caracterizar o mapeamento, é apresentado um fluxograma de operações e actividades resultantes como base de sustentação para a recolha de informação. Esses dados vão

ser, posteriormente, necessários não apenas na contabilização dos recursos, mas também no cálculo dos custos que estão em causa face aos objectivos da produção.

O mapeamento descreve as diversas etapas a que os materiais são submetidos à medida que vão sendo transformados desde a matéria-prima até ao produto final, identificando-se todas as entradas e saídas de um dado processo, tornando-se mais evidentes as perdas e os resíduos.

As diferentes perspectivas consideradas na elaboração da análise do mapeamento são três - global, intermédia e específica - conforme é possível verificar nas tabelas seguintes.

Fluxograma Qualitativo Global

Entradas	Produção	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> . Papel . Chapas . Água . Energia . Tintas . Cola . Ar comprimido . Revelador . Fixador . Lubrificantes . Produtos Químicos . Cautchus 	<p>Produção da Obra do Livro</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Livro (Produto acabado) . Apara de Papel . Efluente Líquido . Embalagens Contaminadas . Plástico . Óleos Usados . Chapas de Alumínio . Mistura de Solventes . Absorventes Contaminados . Cautchus Usados

Tabela 6 - Caracterização Global do Processo Produtivo de Artes Gráficas

Fluxograma Qualitativo Intermédio

Entradas	Etapas	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> . Chapas de Alumínio . Revelador . Fixador . Água . Energia . Película/Filme 	<p>Pré-Impressão</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Chapas de Alumínio danificadas . Efluentes Líquidos . Embalagens Contaminadas . Película Sem Prata
<ul style="list-style-type: none"> . Papel . Panos de Limpeza . Cautchus 	<p>Impressão</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Absorventes Contaminados . Solvente . Solução da Molha

. Água . Energia . Tinta de Impressão . Álcool Isopropílico		. Chapas de Alumínio . Aparas de Papel . Cautchus Usados
. Cola . Cartão . Água . Energia . Panos de Limpeza	Acabamento	. Água da Cola . Absorventes Contaminados . Aparas de Papel . Embalagens Contaminadas
. Benzina . Panos de Limpeza . Petróleo Branco . Óleo	Manutenção	. Óleos Usados . Absorventes Contaminados . Sucata
. Caixas de Cartão . Filme Retrátil . Paletes	Expedição	. Cartão . Plástico

Tabela 7 – Caracterização Intermédia do Processo Produtivo de Artes Gráficas

Fluxograma Qualitativo Específico

Entradas	Área	Saídas	
. Papel . Película . Água . Energia . Tonner e Tinteiro . Revelador . Fixador . Goma . Chapas	Pré- Impressão	. Produtos	. Chapa Impressa
		. Resíduos Inevitáveis	. Chapas de Alumínio . Aparas de Papel . Película . Revelador . Fixador . Água da Reveladora . Tonner e Tinteiro
		. Resíduos Recicláveis	
		. Resíduos que se podem prevenir (desperdício)	
. Papel . Panos de Limpeza . Cautchus . Água . Energia . Tinta de Impressão . Álcool Isopropílico	Impressão	. Produtos	. Folha Impressa
		. Resíduos Inevitáveis	. Absorventes Contaminados . Solvente . Solução da Molha . Chapas de Alumínio . Aparas de Papel . Cautchus Usados
		. Resíduos Recicláveis	
		. Resíduos que se podem prevenir (desperdício)	

<ul style="list-style-type: none"> . Papel . Panos de Limpeza . Cartão . Água . Energia 	<div> <div></div> <div>Acabamento</div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> . Produtos . Resíduos Inevitáveis . Resíduos Recicláveis . Resíduos que se podem prevenir (desperdício) 	<ul style="list-style-type: none"> . Produto Final . Absorventes Contaminados . Apara de Papel . Madeira . Sucata
--	--	--	--

Tabela 8 - Caracterização Específica do Processo Produtivo de Artes Gráficas

Na avaliação qualitativa apresentada, é possível desenvolver algumas conclusões relativamente ao tipo de desperdício que o processo das artes gráficas gera. No entanto, a complementaridade com a quantificação de cada uma das produções apresentadas em cada área torna-se indispensável quando se procura definir um modelo de avaliação, ou mesmo de estratégia relativa à eco-eficiência e às suas ferramentas de aplicabilidade.

3.4 Hierarquização das prioridades a nível da prevenção de resíduos

Segundo a campanha de demonstração das tecnologias de prevenção, promovida pelo Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação I.P. (2007), os resíduos industriais ou outras formas de desperdício são sempre oportunidades de prevenção.

Por diversas vezes, os custos elevados associados a determinadas operações são uma lacuna, por parte da organização, na actuação eficaz e empreendedora das ferramentas ambientais.

As estratégias de melhoria contínua na óptica da redução de resíduos, possibilitam atenuar os problemas ambientais juntamente com uma mudança comportamental inserida de uma legislação enquadradora de normas e objectivos.

Ainda segundo o mesmo artigo, e conforme a maioria dos sectores industriais, a Indústria Gráfica dispõe de diversas tecnologias e medidas de prevenção de poluição, como por exemplo:

- . O uso de tecnologias, processos ou práticas que reduzem ou eliminam na fonte os desperdícios, como sejam materiais, energia, água ou qualquer outro recurso, através da sua conservação ou de uma utilização mais eficiente.
- . O redesign de produtos, a substituição de matérias-primas perigosas, a manutenção preventiva, a formação dos recursos humanos e o controlo de stocks.
- . A redução da quantidade de substâncias perigosas, poluidoras ou contaminantes que componham qualquer fluxo residual descarregado para o ambiente (incluindo emissões ocasionais), antes de qualquer processo de reciclagem ou de tratamento.

3.4.1 Identificação das Tecnologias

Neste processo, a determinação das prioridades é fundamental, consistindo num processo de hierarquização e selecção das oportunidades de maior significado.

No caso da Indústria Gráfica, as principais tecnologias e medidas que podem contribuir para a redução dos resíduos produzidos são indicadas na Tabela seguinte:

Tecnologia ou Medida de Prevenção	Benefícios Ambientais	Benefícios Económicos
Pré-Impressão		
Recuperação da Prata	Redução da contaminação dos banhos de fixação e revelação	Maior lucro na venda da Prata
Computer to Plate (CTP)	Redução da quantidade de resíduos a eliminar	Menores custos de eliminação de resíduos. Redução de custos com matéria-prima
Tecnologias de Impressão Digital	Redução da quantidade de resíduos a eliminar	Menores custos de eliminação de resíduos. Redução de custos com matéria-prima
Impressão		
Tintas de óleos vegetais	Redução COV (compostos orgânicos voláteis)	Menos inflamável, mais fácil armazenamento. Diminui o risco de incêndio
Tintas UV e EB	Redução COV (compostos orgânicos voláteis)	Menores custos de eliminação de resíduos. Menores consumos de tinta
Destilação de Solventes	Redução de resíduos de solvente	Menores custos de eliminação de solvente. Menor consumo de solvente
Centrifugação de absorventes contaminados	Redução do consumo de solventes	Menores custos de eliminação de solvente; Menor consumo de solvente
Filtração e recirculação da Solução da Molha	Redução de resíduos de solução da molha	Menores custos de eliminação de solução da molha Menor consumo de álcool isopropílico
Substituição do álcool Isopropílico por outro composto	Redução até 90% das emissões de compostos orgânicos voláteis	Menores custos de eliminação de Solução da Molha Inexistência do consumo de álcool isopropílico
Lavagem de rolos com jactos de água a alta pressão	Redução de resíduos de solvente	Menor consumo de água e solvente

Tabela 9 – Medidas de Prevenção da Indústria Gráfica e respectivos benefícios
Fonte: Guia Técnico do Sector das Indústria Gráficas e Transformadoras de Papel

Recuperação da Prata

Os químicos do foto-processamento são, essencialmente, o revelador e o fixador.

A reciclagem destes químicos, na reutilização dos banhos de fixação e revelação. Depende essencialmente da não contaminação dos banhos do processo.

A prata é o principal componente da película e do papel fotográfico, estando presente nas águas de lavagem geradas. Existem vários métodos, economicamente viáveis, para recuperar a prata, tais como a precipitação química e a recuperação electrolítica.

Computer to Plate (CTP)

Utilizado na área de Pré-Impressão é uma das tecnologias, mais inovadoras deste sector na prevenção de resíduos. Através da gravação directa da chapa pró laser a partir de um arquivo digitalizado e armazenado em suporte electrónico, o CTP permite eliminar a película e os químicos, assim como outras etapas mais morosas do fotolito convencional, como sejam a montagem final e as cópias.

Tecnologias de Impressão Digital

Para trabalhos de pequenas tiragens, a impressão digital possibilita a alteração constante das cores do modelo digital original.

O processo elimina uma série de operações e consequentemente os resíduos a elas associadas como por exemplo a película, resíduos de tintas e solventes, emissões de compostos orgânicos voláteis para a atmosfera, etc.

Substituição das Tintas de óleos minerais por tintas de óleos vegetais

A utilização das tintas à base de óleos vegetais, geralmente de soja, contendo apenas 10% de óleos de petróleo, emitem menos compostos orgânicos voláteis e permitem uma maior eficiência de impressão. A mesma quantidade de tinta imprime cerca de 17% mais que a tinta de óleos minerais.

Tintas UV e EB

Estas tintas secam respectivamente por exposição aos raios ultravioleta e raios de electrões. A sua utilização elimina as emissões de compostos orgânicos voláteis (COV's) provenientes da secagem das tintas convencionais à base de solventes promovendo uma secagem mais rápida. O custo destas tintas é cerca de duas vezes superior ao das convencionais.

Destilação de Solventes para reutilização

Os solventes contaminados, resultantes de operações de limpeza de equipamento associado a impressão e outras operações, são destilados. Os solventes recuperados são reutilizados em limpeza de equipamento, o resíduo da destilação, constituído principalmente por pigmentos de tinta, é considerado inerte e pode ser depositado em aterro ou reutilizado para a reformulação de tinta preta.

Centrifugação de absorventes contaminados

Os absorventes contaminados (trapos) utilizados nas operações de limpeza de equipamento são armazenados em recipientes fechados para posterior centrifugação. A centrifugação permite separar o solvente, facilitando a lavagem posterior dos trapos. O solvente recuperado é reutilizado em algumas operações de limpeza, após esta reutilização, o solvente é enviado para destino final.

Filtração e recirculação da Solução da Molha

Os sistemas tradicionais de circulação das soluções de molha são pouco eficientes na descontaminação destas soluções. A introdução de um sistema de filtração da solução de molha aumenta o rendimento de remoção de tinta e partículas de fibras e carbono de cálcio do papel, prolonga o tempo de vida da solução e melhora a qualidade da impressão.

Substituição do álcool isopropílico por outro composto

A substituição do álcool isopropílico na solução da molha reduz até 90% das emissões de compostos orgânicos voláteis (COV's) para a atmosfera.

Esta substituição envolve a reformulação da composição da solução de molha, ou o aumento da concentração de água da solução de molha. O álcool isopropílico pode ser substituído adicionando éteres de glicol e outros aditivos (considerar as questões de higiene e considerar as questões de higiene e segurança no trabalho).

Para que a substituição do álcool isopropílico dê bons resultados, há a necessidade de introduzir algumas modificações nas máquinas de impressão. O sistema de molha dos rolos deve estar em ótimas condições. São necessários outros requisitos, nomeadamente um equipamento automático de mistura da solução de molha e sistemas de tratamento de água.

Lavagem de rolos com jactos de água a alta pressão

Esta tecnologia substitui o processo tradicional de lavagem dos rolos, que era efectuado com solvente e água, por lavagem com água a alta pressão.

Após filtração, a água da lavagem pode ser reutilizada em circuito interno. Neste método de limpeza cada operação demora cerca de 2 minutos, em oposição à duração do método antigo, que é de cerca de 10 minutos.

Fonte: Guia Técnico do Sector das Indústrias Gráficas e Transformadoras de Papel, Novembro 2000

A avaliação das oportunidades de prevenção de resíduos, apresentadas anteriormente, é o resultado de todo um procedimento sistematizado de identificação de meios, para redução ou eliminação, dos resíduos gerados no processo produtivo.

A implementação de cada uma das técnicas ou metodologias apresentadas implica, obrigatoriamente, que se considerem todos os impactes ambientais ou recursos disponíveis pela empresa. São considerados critérios como o consumo de energia ou de matérias-primas, a produção de resíduos e a quantidade e perigosidade dos resíduos produzidos.

Capítulo IV – A gestão sustentável na Indústria Gráfica – Caso de estudo da NorGraf S.A.

4.1 Introdução – Aplicação ao caso de estudo

Apesar do desenvolvimento de algumas acções de sensibilização promovidas por entidades governamentais no nosso País, a aplicabilidade de conceitos como a prevenção de resíduos, a produção mais limpa e a eco-eficiência é diminuta.

A Gráfica NorGraf S.A. é uma pequena indústria gráfica no norte do País que assumiu a responsabilidade da implementação de soluções técnicas mais eficientes. Revela também motivação para conhecer formas de desperdiçar o mínimo de recursos possível, porque apresentando uma base de custos mais baixa a Empresa poderá conquistar uma posição de mercado mais competitiva.

O caso de estudo apresentado pretende demonstrar a viabilidade da aplicação de soluções ecoeficientes, de forma a tornar os processos das organizações mais sustentáveis e consequentemente mais competitivos.

Conforme destacado no capítulo anterior, o conhecimento detalhado de todo o processo produtivo é fundamental. Este capítulo vai ser preenchido pela análise das entradas e saídas das principais áreas produtivas da NorGraf: Pré-Impressão, Impressão e Acabamentos. Pretende-se perspectivar uma visão global das grandes perdas e/ou resíduos do processo e efectuar uma avaliação relativa a cada uma das perdas verificadas. A contabilização dos custos e quantidades desses desperdícios vai proporcionar a identificação de oportunidades de melhoria de possível implementação na organização, ou seja, vai ser possível identificar as operações do processo que são mais intensivas em recursos, e após o balanço, averiguar, através do cálculo dos custos, onde é útil intervir mais rapidamente – objectivo da NorGraf.

4.2 Caracterização da Empresa

A Gráfica NorGraf S.A. é líder de mercado em obra do livro, revistas, folhetos, brochuras, etc.

Denominação social: NorGraf S.A.

Localização: Zona Industrial da Maia I Sector X - Lote 364, 4475-132 Maia

Contactos: Tel.: +351 22 266 33 00

Fax: +351 22 466 33 10

E-mail: norgraf@norgraf.pt

Instalações:

Área Total - 12500 m²

Edifício com duas zonas distintas:

Zona 1 (Piso 3) - Serviços Administrativos - Área total de 1000 m²

Zona 2 (Piso 1 e 2) - Produção - 6250 m²

Área do parque de resíduos, dividido em resíduos perigosos e não perigosos - 300 m²

Estrutura Jurídica: Sociedade Anónima

Actividade económica:

C.A.E.: 18120 – Impressão N.E.

Recursos Humanos: 120 colaboradores

Actividade da Empresa:

A actividade da empresa consiste na produção e comercialização, por encomenda, de soluções personalizadas que respondam e satisfaçam as necessidades e exigências dos clientes, nos mais variados tipos de produtos, em impressão offset: Livros, Brochuras, Revistas, Folhetos, Expositores e outros.

O processo produtivo da NorGraf S.A.

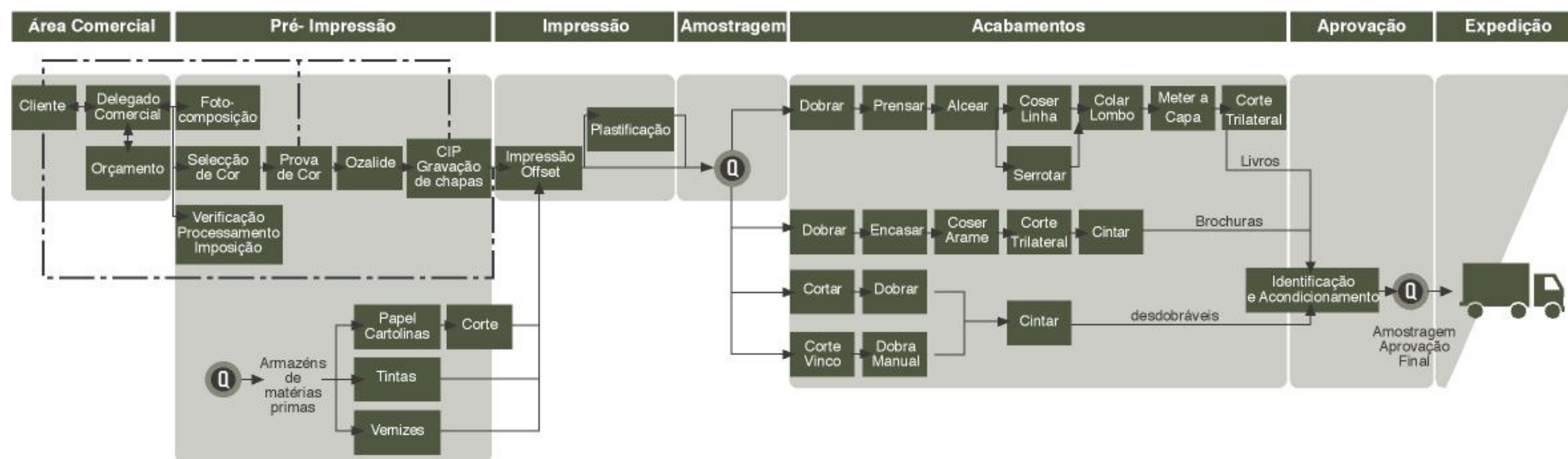


Figura 4 - Processo Produtivo da NorGraf SA

A NorGraf, Indústria Gráfica S.A., localizada no Concelho da Maia, com uma área de implantação total de cerca de 12500 m², iniciou a sua actividade em Maio de 1960.

Fazendo parte do grupo constituído por uma gráfica, editora e livraria, na década de 80, a Empresa estabeleceu maior ambição nos seus objectivos, ao enveredar por linhas editoriais não escolares em várias línguas, como obras de literatura, livros juvenis, infantis, de ficção e temas gerais. Apesar desta expansão, o mercado interno era pequeno, face à capacidade produtiva da NorGraf, direccionando a sua atenção também para o mercado externo. O Reino Unido é um dos seus principais Clientes, apesar de ser considerado o maior exportador de artes gráficas. Desde essa data, a constante necessidade de modernização e desenvolvimento levou a NorGraf a realizar substanciais investimentos na aquisição de equipamentos tecnologicamente avançados, em meios informáticos, introdução de CTP, bem como em avançadas máquinas de impressão.

No final do ano de 2006, é apresentada à NorGraf S.A. uma nova Administração, que ostenta novos planos e objectivos para a Empresa. Com a pretensão de uma nova estratégia de mercado, a NorGraf SA tem sofrido ao longo de 2007 fortes reestruturações internas.

A mudança face a uma cultura de 50 anos, proporciona algumas barreiras na integração de novas metodologias e formas de trabalho. No entanto, a capacidade técnica e rigor ao nível da qualidade, mantiveram a NorGraf uma das gráficas nacionais melhor estabelecidas no mercado. Actualmente, a organização está, internamente, estruturada da seguinte forma:

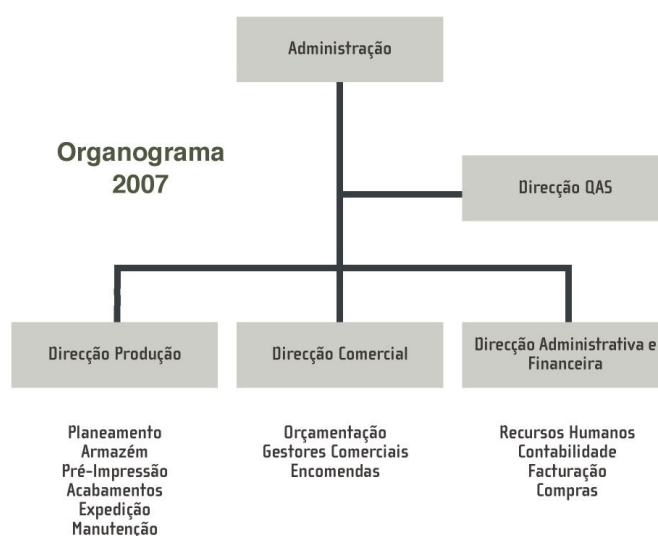


Figura 5 - Organograma da NorGraf S.A.

4.3 Contabilização dos recursos

A descrição das etapas a que os materiais são submetidos à medida que vão sendo transformados, desde a matéria-prima inicial até ao produto final, foi evidenciada no Capítulo III. No entanto, ao identificar detalhadamente as entradas e saídas de cada actividade, torna-se fundamental determinar o consumo de recursos vs a produção de resíduos por actividade, salientando as oportunidades de melhoria.

Na Gráfica NorGraf S.A., o processo produtivo é constituído pelas 3 operações principais já citadas: Pré-Impressão, Impressão e Acabamentos.

Com a identificação das matérias-primas de cada área, e os respectivos consumo anuais vai ser possível definir as prioridades de acção em cada uma das áreas.

A identificação, e respectivo consumo, de matérias-primas em cada área estão representadas nas tabelas que se seguem, paralelamente à quantidade de materiais consumidos e produzidos.

Pré-Impressão

Matéria Prima/Subsidiária	Consumo (Kg)			Observações
	2005	2006	2007	
Produtos de Limpeza				
Ácido Nítrico	20	20	15	Limpar Reveladora de Chapas
Álcool Puro	23	34	37	Limpeza do Scanner
Filtros para reveladora	38 Unidades	30 Unidades	21 Unidades	
Produtos Químicos				
Amoníaco	70	25	5	
Conservante RC 794 910	80	40	470	Transporte
Goma CTP	284	305	304	Para as chapas não colarem
Corrector	2	1	1	Limpeza da chapa
Fixador	1560	1200	360	CTF
Revelador	4183	2870	1570	CTP+CTF+Conv.
Reforço	2560	2880	2420	CTP
Revestimentos/Camas/Mangas				
Mangas	25 Unidades	25 Unidades	20 Unidades	CTP+CTF
Fotocomposição/Pré-Impressão				

CD+DVD	4215 Unidades	3195 Unidades	4100 Unidades	
Papel Plotter	440 Unidades	438 Unidades	377 Unidades	
Tinteiros HP	72 Unidades	76 Unidades	72 Unidades	
Película para Fotografia				
Película e Filme	3783	1487	645	

Tabela 10 – Consumo de Matérias-primas da Área da Pré-Impressão

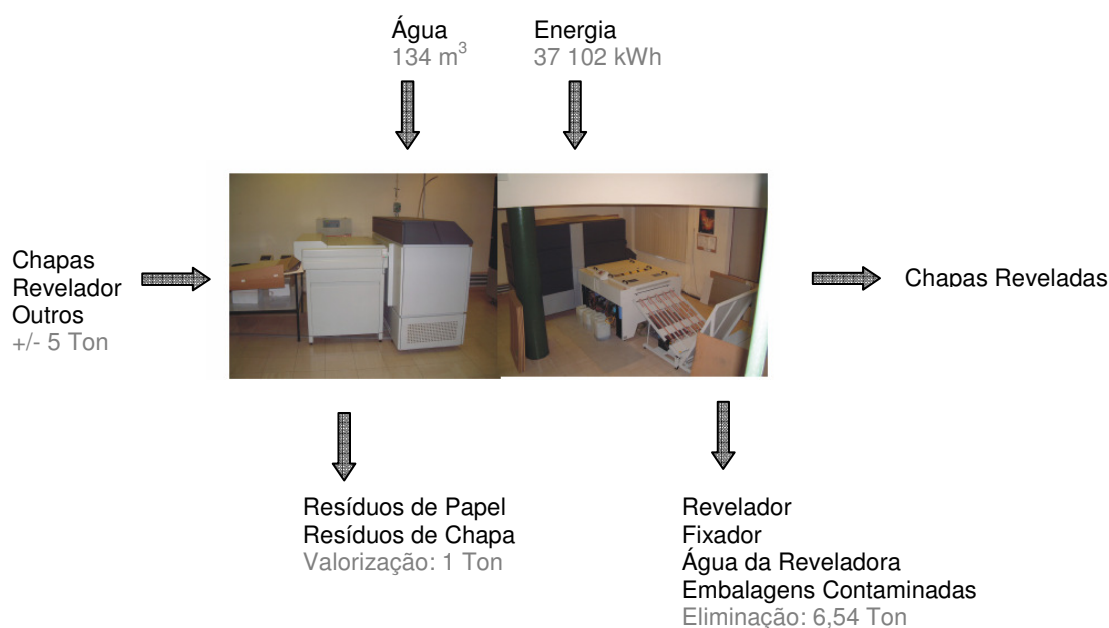


Figura 6 - Principais Entradas e Saídas do Processo de Pré-Impressão

A NorGraf, Indústria Gráfica S.A., contribuiu para a preservação do meio ambiente ao adquirir uma das mais recentes tecnologias a laser ao nível da Pré-Impressão - CTP. Perante o facto de a Pré-Impressão convencional tender, cada vez mais, a desaparecer, os custos com a gestão e o tratamento de resíduos diminuí radicalmente. Com o CTP (Computer to Plate), a produção de resíduos resume-se ao revelador e chapas. A Portaria nº290/2004 de 3 de Março define os seguintes Códigos LER (Lista Europeia de Resíduos) para os resíduos produzidos no sector da Pré-Impressão.

Pré-Impressão		
Designação do Resíduos	Código LER	Destino Final/Tratamento
Fixador	09 01 04*	R4/D15 (Tratamento Físico-Químico)
Apara de Papel	20 01 01	R13 - Reciclagem
Embalagens Contaminadas	15 01 10*	R13/R4 - Reciclagem
Chapas de Alumínio	20 01 40	R4 – Reciclagem/Recuperação de Metais
Resíduos Argentíferos	09 01 06*	R4 - Reciclagem/Recuperação de Metais
Película Sem Prata	09 01 08	D15 (Posteriormente é reencaminhado para Aterro)
Água da Reveladora	09 01 02*	D15 (Tratamento Físico-Químico)
Revelador	09 01 02*	D15 (Posterior Tratamento Físico-Químico)

Tabela 11 – Listagem dos Códigos LER da Pré-Impressão

Percentagem de Resíduos Pré-Impressão enviados para Valorização/Enviados

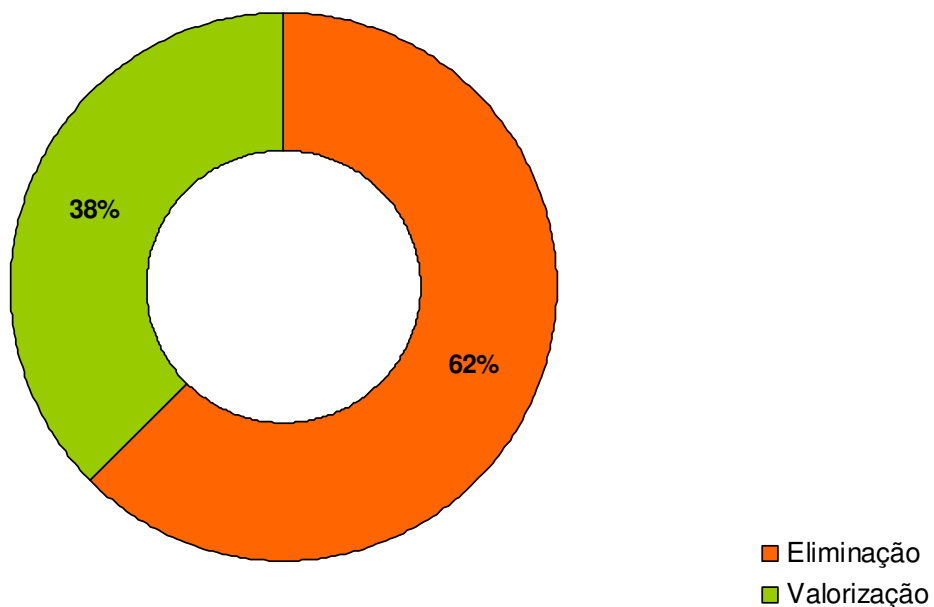


Gráfico 5 – Percentagem de Resíduos Pré-Impressão enviados para Valorização/Eliminação

Impressão

Consumo de Matérias-primas/Subsidiárias na Impressão

Matéria Prima/Subsidiária	Consumo (Kg)			Observações
	2005	2006	2007	
Produtos de Limpeza				
Carbonato de Cal	50	50	25	
Desperdícios	5850	4900	3900	Panos de Limpeza mais desperdício
Esponjas Artificiais	2,34	2,04	2	Limpar chapas, dar goma
Decapante MC-E	105	118	230	
Pasta Limpeza de Rolos	29	23	1	
EuroClean 60	0	120	2420	
Prod.Wash V-60	21200	27200	19460	
Sonablanket 844	18	8	8	
Quick Print	0	1	2	
Recau	5550	5075	2950	
Jelly Revitol	1	1	0	
Superblue	11	7	3	
Wash VM 111	800	800	250	
Produtos Químicos				
Álcool Isopropílico	34270	27270	24825	
Sunfount H410	6125	6025	3350	
Conservante RC 71	460	610	470	Goma
Solvogum	190	129	18	
Goma Unifin	10	26	20	
Decapante RC 95	308	263	117	Limpeza de Chapas
Revestimentos/Camas/Mangas				
Cama para cautchu	11 Unidades	2 Unidades	2 Unidades	
Cautchu	512 Unidades	375 Unidades	279 Unidades	
Manga	60 Unidades	66 Unidades	48 Unidades	H2, H3, P2,P3
Papel Calibrado	830 Unidades	705 Unidades	500 Unidades	Ajustar a chapa ao cilindro
Chapas				
Chapas	36402 Unidades	36502 Unidades	34156 Unidades	
Adicionantes para Tintas				
Anti-secante spray	50	25	10	
Printing Oil	376	197	119	

Secator	6	3	1	
Printagel ZL	60	50	22	Diluyente para Verniz
Tintas				
Tintas	19614,63	17183,9	12735	
Diversos Impressão				
Vernizes	1818,3	1058	681,5	
Papel				
Autocolante	1841,56	2624,02	636,73	
Reciclado	2065,70	8733,08	43105,1	
Offset Corrente	1121174,15	990719,59	292803,94	
Fine Paper's	10732,04	7659,34	4250,44	
Couche Mate	1404544,56	1061648,16	448398,34	
Couche uma face	2159,09	1298,3	1586,57	
Couche Brilhante	141800,97	124373,68	107671,42	
Cartolina	323961,13	279481,73	82985,8	
Bobine	589371	746833,95	15599,15	

Tabela 12 - Consumo de Matérias-primas da Área da Impressão

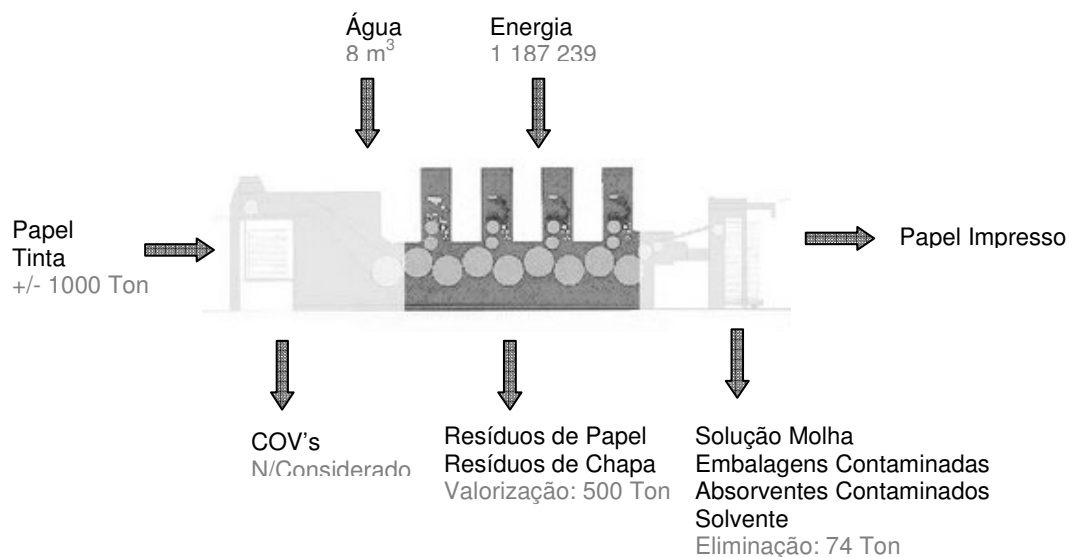


Figura 7 - Principais Entradas e Saídas do Processo de Impressão

Segundo a Portaria nº209/2004 de 3 de Março, os resíduos são catalogados da seguinte forma:

Impressão		
Designação do Resíduos	Código LER	Destino Final/Tratamento
Solventes Sujos	14 06 03*	R13 – Reciclagem, Destilação
Solução da Molha	08 03 08	D15/D9 – Evapocondensação/Exportação
Plástico	20 01 39	R13 (Reciclagem)
Apara de Papel	20 01 01	R13 (Reciclagem)
Embalagens Contaminadas	15 01 10*	R13/R4 (Reciclagem)
Absorventes Contaminados	15 02 02*	D15 (Incineração)
Resíduos de Madeira	15 01 03	R5 (Reciclagem)
Restos de Tinta de Impressão	08 01 13*	D15 (Co-incineração)
Cautchus	08 03 99	D15 (Reencaminhado posteriormente para Aterro)
Chapas de Alumínio	17 04 02	R4 (Reciclagem)

Tabela 13 - Listagem dos Códigos LER da Impressão

Percentagem de Resíduos Impressão enviados para Valorização/Eliminação

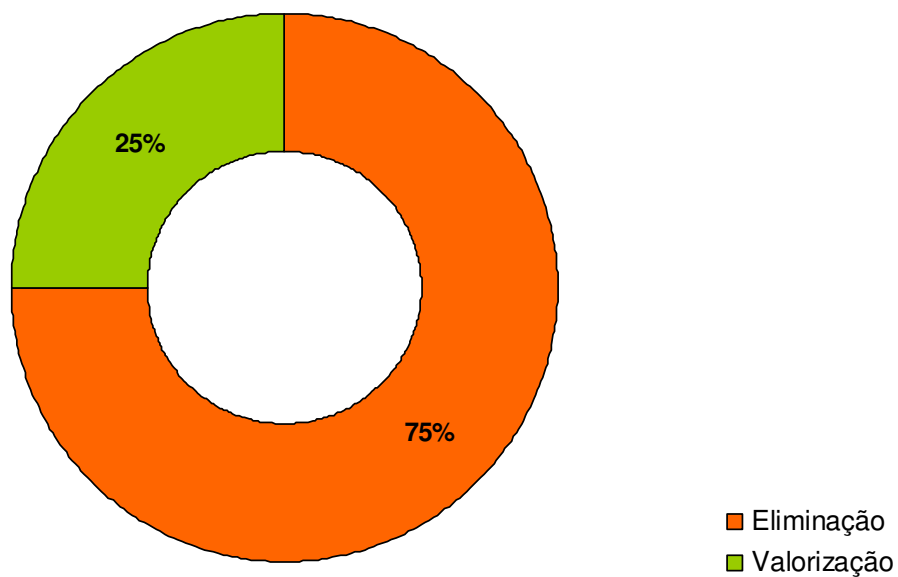


Gráfico 6 - Percentagem de Resíduos Impressão enviados para Valorização/Eliminação

Acabamento

Após a impressão, procede-se a um conjunto de operações a que se dá o nome de acabamentos.

O Corte, a cizalha, a operação de dobrar, alcear, agrafar e coser são algumas operações do acabamento, para além de procedimentos manuais.

Todas estas acções exigem o consumo de determinadas matérias-primas e vão produzir resíduos, como podemos constatar na tabela e figura seguintes.

Matéria Prima/Subsidiária	Consumo (Kg)			Observações
	2005	2006	2007	
Produtos de Limpeza				
Acetona	28	26	6	Limpar os livros
Pulmet Clean II	40	20	20	
Algodão Hidrófilo	5	7	4	Limpar os livros
Colas				
Colas	49442	39392	26254	
Lubrificantes				
Silicone Spray	167	191	186	Spray lubrificante Muller
Spark Rusty	64	51	19	Spray anti-ferrugem
Película para Plasticização a frio				
Película	9479,62	7074,75 Kg	3699,83	
Papéis Krepe/similares				
Papel	119	65,5	43	Forra o livro, arma capa
Cartão				
Cartão	236688,5	151734,21 Kg	113228,6	
Sintéticos para Revestimento				
Sintéticos	4721	6764	1193	

Tabela 14 - Consumo de Matérias-primas da Área da Acabamentos

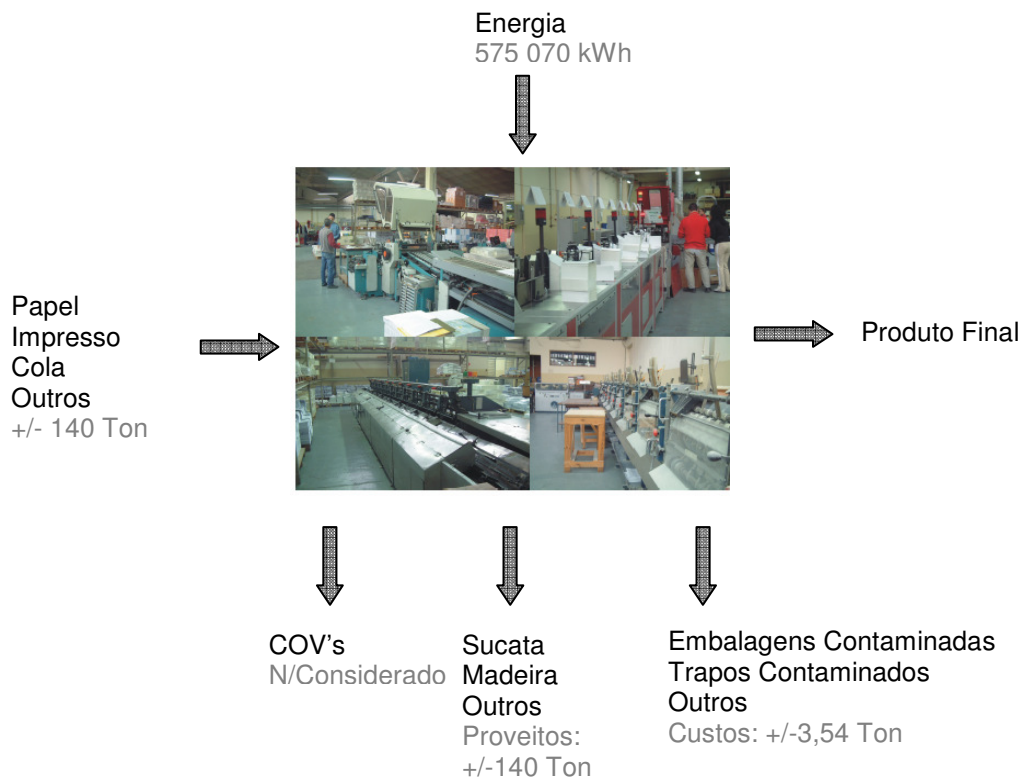


Figura 8 - Principais Entradas e Saídas do Processo de Acabamentos

De acordo com o apresentado anteriormente nas Tabelas nº6,7 e 8 e o estabelecido na Portaria nº209/2004 de 3 de Março, é possível definir os diferentes códigos LER (Lista Europeia de Resíduos) e respectivo tratamento final para cada resíduo produzido e consequentemente encaminhado.

Acabamento		
Designação do Resíduos	Código LER	Destino Final/Tratamento
Plástico	20 01 39	R13 (Reciclagem)
Apara de Papel	20 01 01	R13 (Reciclagem)
Embalagens Contaminadas	15 01 10*	R13/R4 (Reciclagem)
Absorventes Contaminados	15 02 02*	D15 (Incineração)
Resíduos de Madeira	15 01 03	R5 (Reciclagem)
Aerossóis	15 01 10*	D15/D1 (Reencaminhado para Aterro)
Restos de Colas	08 04 10	D15 (Tratamento Físico-Químico)

Tabela 15 - Listagem dos Códigos LER dos Acabamentos

Percentagem de Resíduos Acabamentos enviados para Valorização/Eliminação

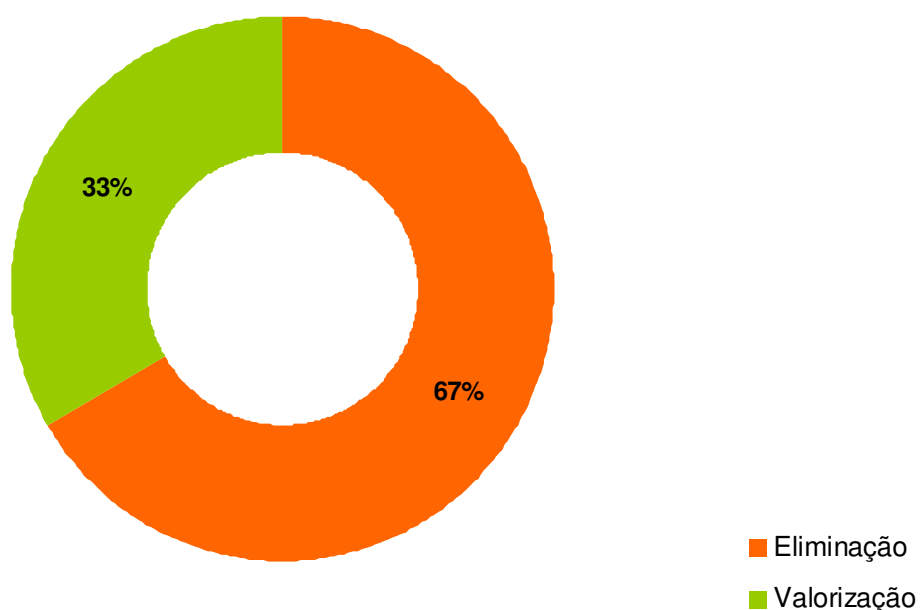


Gráfico 7 - Percentagem de Resíduos Acabamentos enviados para Valorização/Eliminação

4.4 Custo dos Recursos e Avaliação do Campo de Estudo

No capítulo anterior foi efectuado o levantamento dos dados, detalhando as principais matérias-primas consumidas e respectivos resíduos produzidos nas três grandes fases de produção da Gráfica.

Pretende-se analisar, de forma paralela à informação anterior, os custos gerados em cada uma das diferentes fases do processo produtivo, de forma a identificar os pontos ou a áreas, onde é possível realizar a prevenção e/ou redução de resíduos, ou seja, quais os locais onde as oportunidades de melhoria são mais imprescindíveis.

Baseado nas informações anteriormente apresentadas, e de forma a visualizar mais facilmente a evolução dos consumos ao longo dos últimos 3 anos analisados, seguem-se os gráficos relativos aos consumos de cada uma das áreas.

Consumos da Pré-Impressão

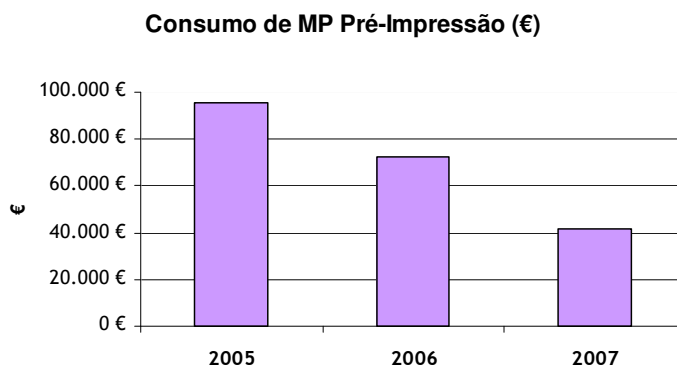


Gráfico 8 – Evolução do consumo de MP na secção da Pré-Impressão

É notória a diminuição dos custos requeridos pelo sector de Pré-Impressão nos 3 anos analisados. A justificação provém, que para além das alterações estratégicas da empresa no ano 2007, observa-se na maioria das gráficas a modernização no sector da Pré-Impressão, ou seja, a metodologia convencional tende rapidamente a ser 100% substituída pelo sistema de Computer to Plate (CTP), provocando uma drástica diminuição no consumo de matérias primas e consequente produção de resíduos (fixador, películas, etc).

Actualmente, na NorGraf S.A., apenas 10% dos trabalhos são preparados segundo a metodologia da Pré-Impressão convencional, tendo sido o ano 2007, o ano de transição das metodologias.

Consumos da Impressão

É na Impressão que se destacam os maiores valores de consumos de matérias-primas, abonando, desta forma, o célebre conceito de que esta área é o coração das gráficas. Como podemos constatar no gráfico seguinte, em 2007 verificou-se uma diminuição mais acentuada que no ano anterior.

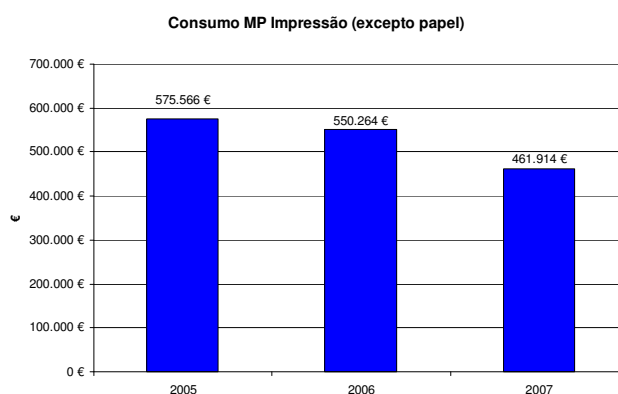


Gráfico 9 – Consumo da Matéria-prima no sector da impressão à excepção do papel

Consumos dos Acabamentos

Ao nível do sector dos Acabamentos, constata-se uma enorme discrepância nos consumos nos últimos três anos, sendo a área que mais justificou as diferenças estratégicas da empresa no ano de 2007.

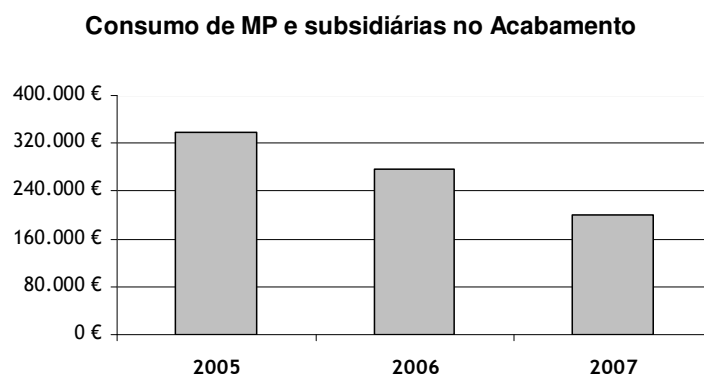


Gráfico 10 - Consumo de Matéria Prima e Subsidiária na área de Acabamentos

A análise efectuada ao consumo das principais matérias-primas nos anos de 2005, 2006 e 2007, permite, claramente, constatar a irregularidade no consumo do último ano da análise, tornando-se este, um ano atípico.

Esta situação pode ser explicada pelo facto de a NorGraf ter ultrapassado no ano transacto, mudanças significativas que afectaram toda a sua estrutura e consequentemente a sua produção. No entanto, e perante o facto da previsão para os anos seguintes apresentar princípios de estabilidade segundo os dados de 2007 (conservação da estratégia de mercado, número de colaboradores, etc), o estudo desta dissertação manter-se-á alicerçado a toda a informação recolhida desse ano.

Para a avaliação dos maiores impactes ambientais e económicos, será necessário determinar a produção de resíduos nas diferentes áreas, de forma a conhecer a origem das efectivas oportunidades de melhoria.

Representação Gráfica dos Custos/Benefícios resultantes da Gestão de Resíduos 2007

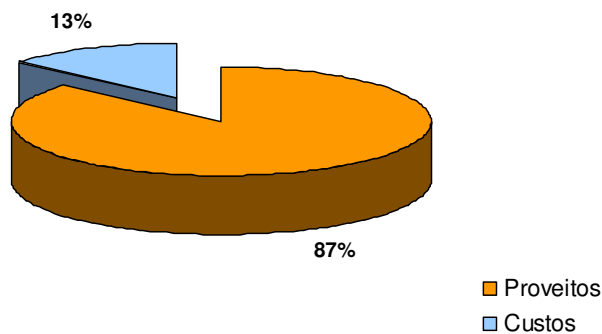


Gráfico 11 – Percentagem dos benefícios e custos resultantes da gestão de resíduos

É visível a discrepância na representação gráfica dos custos/benefícios resultantes da gestão de resíduos, no entanto, e uma vez que o esforço para regularizar todos os regulamentos ambientais é uma prioridade da Empresa, é possível prever significativas alterações nos valores alocados à área ambiental, nos anos seguintes.

Quantidade de Desperdícios do Processo

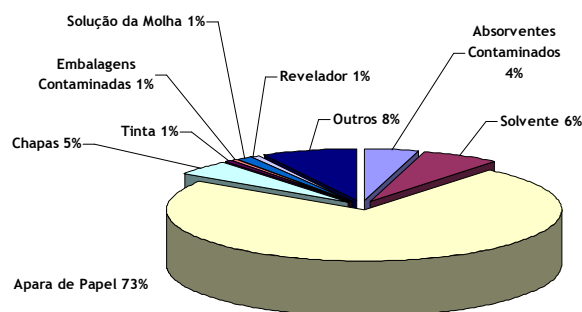


Gráfico 12 - Distribuição percentual dos desperdícios da NorGraf

O gráfico anterior apresenta os valores totais dos desperdícios gerados na Gráfica NorGraf. O papel apresenta uma desproporcionada fracção, justificando, por isso que seja inibido das seguintes avaliações, relativas aos restantes desperdícios, de forma a tornar mais perceptível e clarificante a análise efectuada.

Quantidade de Desperdício do Processo (sem papel)

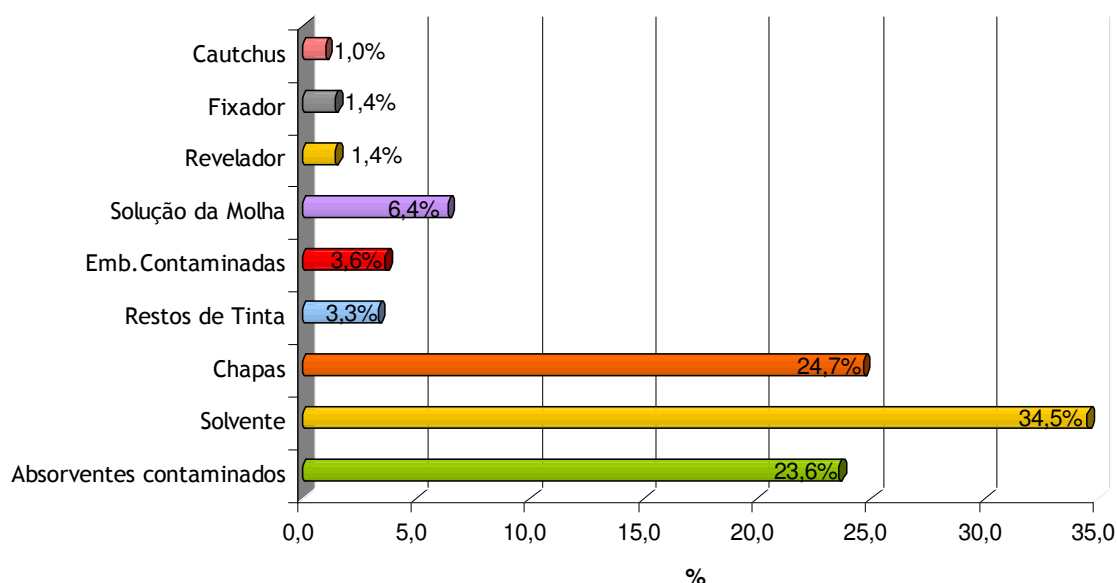


Gráfico 13 – Percentagem de resíduos do processo gráfico excepto o desperdício de papel

O gráfico anterior representa a quantidade de desperdícios gerados durante o ano de 2007 na produção gráfica. É possível constatar que os Absorventes Contaminados, as Chapas de Alumínio e o Solvente são os que apresentam valores mais significativos, implicando que sejam alvo de medidas, cujo objectivo vise a sua redução e/ou prevenção.

Quantidade e Custo dos Resíduos por cada fase do Processo Produtivo

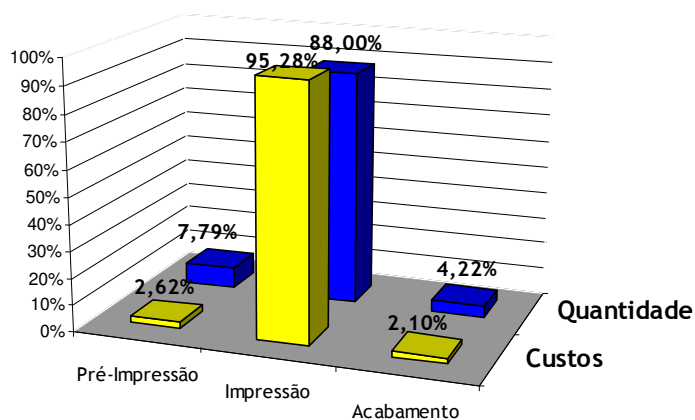


Gráfico 14 - Quantidade e Custo do Tratamento dos Resíduos em cada fase do processo produtivo

Na sequência da análise dos gráficos anteriores, o sector da impressão apresenta maiores custos ambientais uma vez que os resíduos de solventes, absorventes contaminados e chapas, produzidos no processo supracitado, revelam-se os desperdícios mais dispendiosos de todo o processo gráfico.

A comparação entre os valores de 2006 e 2007 no gráfico seguinte, permite compreender as principais fontes dos proveitos da NorGraf.

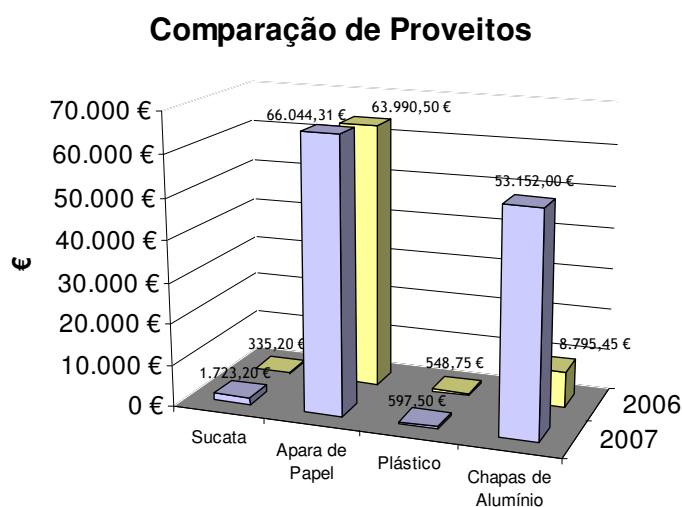


Gráfico 15 - Principais fontes de valorização de resíduos na NorGraf

Quantidade e Proveito dos Resíduos por cada fase do Processo Produtivo

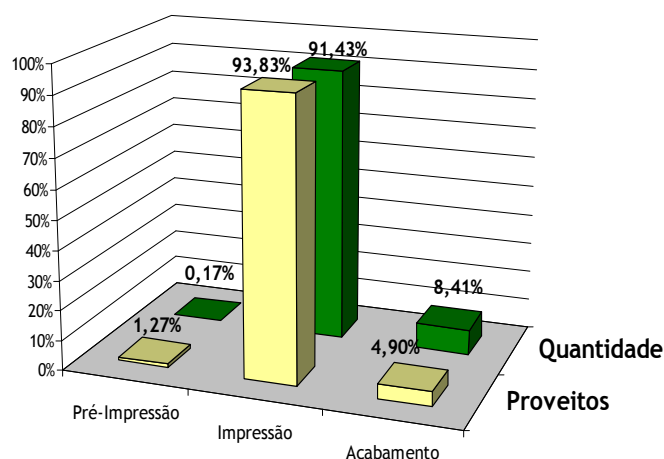


Gráfico 16 - Distribuição percentual dos Proveitos no Processo Produtivo

Após a análise dos proveitos por área, é incontestável a elevada produção de resíduos valorizáveis no sector da impressão. A produção de efluentes líquidos nas áreas da Pré-

Impressão e Acabamento não está integrada na análise apresentada devido à indisponibilidade da informação. No entanto, dos custos apurados nas áreas referidas, relativamente aos efluentes líquidos, poderão contribuir com um aumento (até 3 vezes mais) do custo, não inviabilizando, a contabilização plausível dos restantes resíduos vs área.

De forma a compreender todo o contexto em que se desenvolve a dissertação, é de todo conveniente uma investigação complementar e paralela averiguação sobre os consumos dos principais desperdícios, eliminados ou valorizados, e valores de consumos de água e energia necessários no habitual decorrer da produção.

Tintas de Impressão

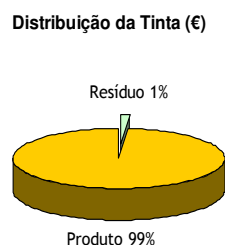
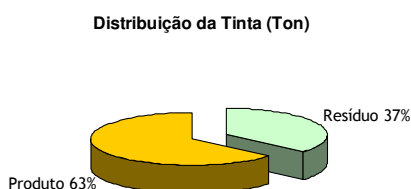


Gráfico 17 - Tinta Produto vs Tinta Resíduo (Ton) Gráfico 18 - Tinta produto vs Tinta Resíduo (€)

Relativamente à matéria-prima vs resíduo de Tintas de Impressão, verifica-se numa primeira análise, que o reaproveitamento não é conivente com as melhores práticas de eco-eficiência, uma vez que 37% da tinta é considerada resíduo. A reutilização da tinta como resíduo pode ser realizada de uma forma mais eficiente.

Solvente

O resíduo solvente é composto essencialmente por Wash V60. É um produto que apresenta características que removem as tintas dos rolos, dos cautchus e das chapas, sem danificar as áreas de grafismo e contragrafismo. É utilizado de forma automática na limpeza de duas impressoras de 8 corpos e nos restantes equipamentos na lavagem manual de rolos, juntamente com água e Carbonato de Cal.

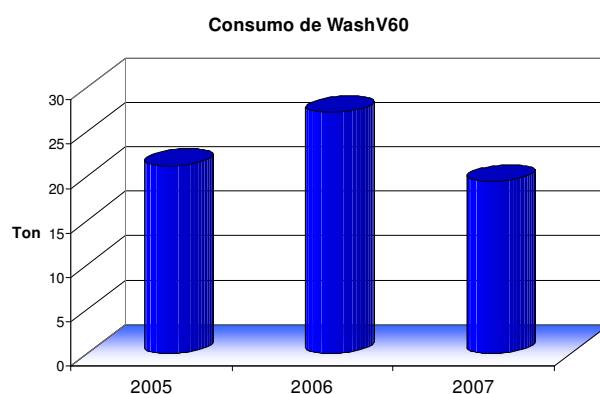


Gráfico 19 - Consumo de WashV60, produto aplicado para a limpeza dos equipamentos

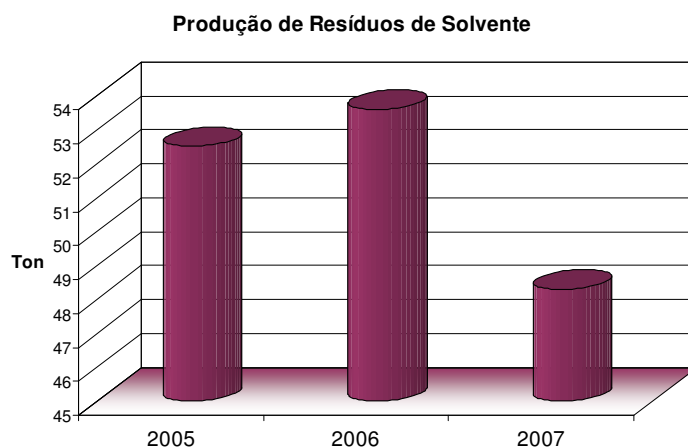


Gráfico 20 - Quantidade produzida de Solvente Sujo

O produto Wash V-60 é o produto químico que compõe em maior percentagem o resíduo de solvente. A relação consumo de matéria prima vs Resíduo, poderá ser analisada numa porção de 20%, uma vez que também é utilizado no processo manual de limpeza dos rolos o componente de água numa proporção de 55%.O restante é preenchido com outros produtos como o Carbonato de Cal ou qualquer outro substituto.

Papel

Comparação da Quantidade Vendida de Papel 06-07

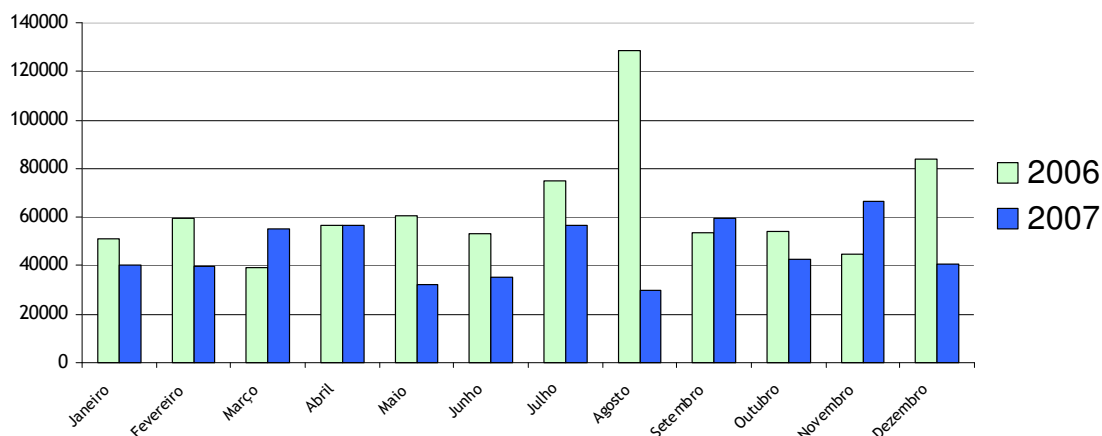


Gráfico 21 – Comparação dos valores mensais de papel enviado para reciclagem nos anos de 2006 e 2007

O Gráfico anterior mostra que, realmente, a sazonalidade frequente na Empresa, é suprimida no ano de 2007. As variações na produção de resíduos de papel e cartão são comuns e compreendidas, uma vez que a produção de livros escolares é uma das maiores frações da NorGraf, sendo o mês de Agosto (anterior ao início do ano lectivo), o mais eficaz e vantajoso a nível produtivo. No ano de 2007, e devido à conjuntura do mercado nacional de editoras, a NorGraf não privilegiou desse “contrato”.

Quantidade de Apara Vendida

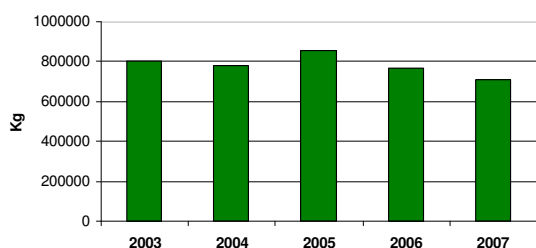


Gráfico 22 – Quantidade Apara vendida

Proveitos da Apara Vendida

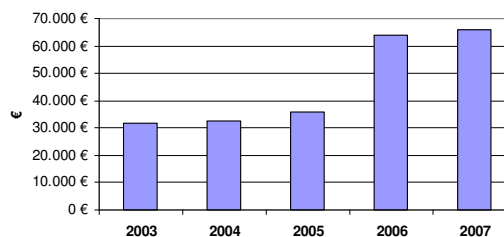


Gráfico 23 – Proveitos Apara vendida

Apesar da visível diminuição da produção de papel (quantidade de resíduo), é possível verificar nos gráficos que, contrariamente ao esperado, o ano 2007 foi o mais rentável nesse âmbito. Será de todo conveniente referir que o preço do papel é cotado em bolsa, diferindo consoante o preço no mercado, justificando a informação apresentada relativamente ao ano de 2007. A qualidade do papel utilizado é, igualmente, um factor a ter em conta uma vez que varia segundo as suas propriedades.

Chapas de Alumínio

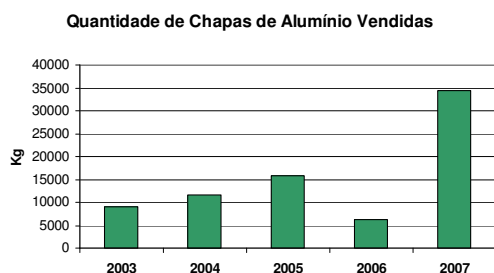


Gráfico 24 - Quantidade Chapas de Alumínio valorizadas

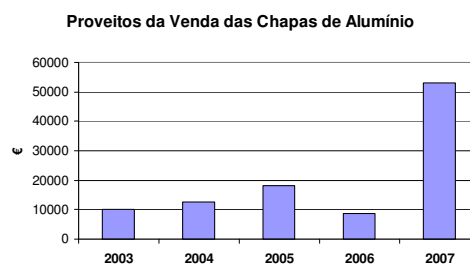


Gráfico 25 - Proveitos da valorização do alumínio

O alumínio é dos resíduos mais profícuos a nível financeiro. É possível constatar no gráfico que a quantidade de chapas valorizadas em 2007, é muito superior relativamente aos anos anteriores.

Desde sempre a NorGraf manteve um Arquivo de Chapas, associado a um elevado custo de manutenção. Em 2007, foi definido finalizar esse procedimento e efectuar uma depuração completa do arquivo de chapas, elevando exponencialmente os rendimentos com o alumínio.

Plástico

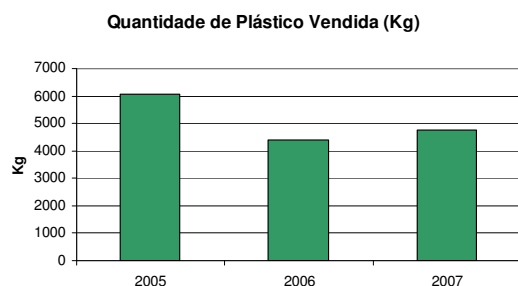


Gráfico 26 - Quantidade de Plástico Valorizado

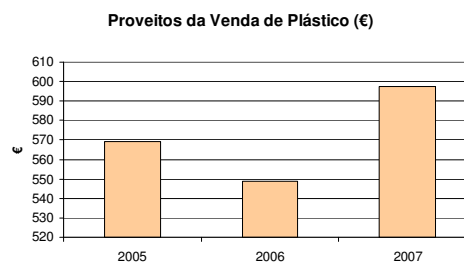


Gráfico 27 - Valor do Plástico Valorizado

De forma semelhante à venda do papel, o preço aplicado no mercado para o plástico varia de forma significativa.

Consumo de Água

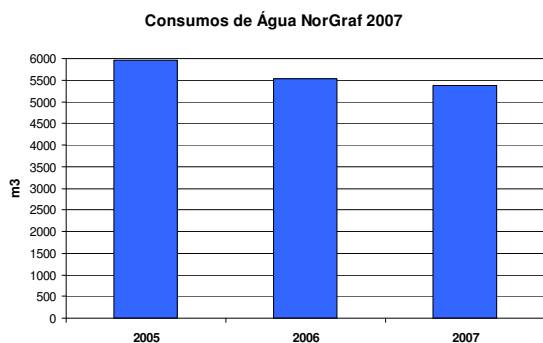


Gráfico 28 - Consumo de Água no processo produtivo em 2007

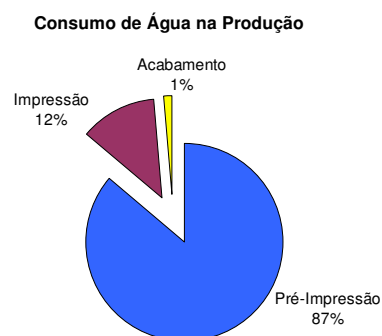


Gráfico 29 - Distribuição do consumo de água nas áreas de produção

Como é típico nas artes gráficas, o sector da Pré-Impressão é o grande consumidor de água. Na Gráfica NorGraf, os equipamentos não estão preparados para trabalhar em circuito fechado, justificando, facilmente, o valor excessivo apresentado. É de todo conveniente considerar que cada chapa passada no CTP exige um consumo médio de 8 a 10 litros de água (número médio de chapas consumidas: 25000/ano).

Consumo de Energia

O Decreto-lei nº71/2008 de 15 de Abril, regula o sistema de gestão dos consumos intensivos de energia, com o objectivo de promover a eficiência energética e monitorizar os consumos energéticos de instalações consumidoras de energia.

Acompanhada por muitas empresas portuguesas, a NorGraf S.A. é abrangida por este novo regime, visto ter tido um consumo anual superior a 500 toneladas equivalentes a petróleo. Deverão ser estabelecidos objectivos mínimos de eficiência energética e elaborados Relatórios Anuais de Acompanhamento do Plano envio para a DGE.

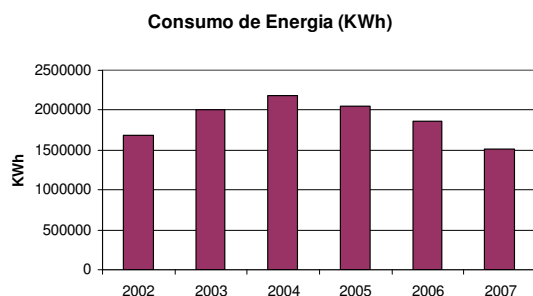


Gráfico 30 – Consumo de Energia 2002-2007

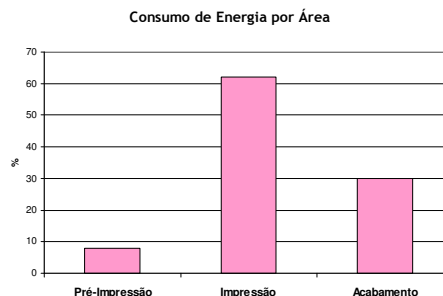


Gráfico 31 - Distribuição do consumo de energia nas áreas de produção

Nas áreas produtivas da Gráfica é bastante visível o elevado consumo de energia eléctrica na secção da Impressão. Os 32 corpos de impressão manifestam a sua indispensabilidade energética.

No entanto, e de acordo com o decreto supracitado, para além da energia eléctrica também devem ser considerados o consumo de combustíveis gasosos e líquidos. Esses dados não foram disponibilizados e como tal a análise restringe-se ao consumo energético nas instalações. Durante o ano 2007, a NorGraf desactivou uma linha de agrafar e foram implementadas algumas acções de sensibilização, promovendo a redução nos valores do consumo de energia.

A análise efectuada, coloca em evidência que mais de 80% da quantidade dos resíduos gerados ocorrem na fase de Impressão.

A esta conclusão acresce poder concluir, com base nos proveitos com resíduos, que os resíduos de papel e chapas são responsáveis por mais de 80% dos benefícios totais com os desperdícios contabilizados na Empresa.

Nesta fase do projecto, é viável a fixação de prioridades associadas à produção de resíduos nas diferentes áreas do processo gráfico.

Segundo o Gráfico 13 (Quantidade desperdícios no processo à excepção do papel), destacam-se os absorventes contaminados, o solvente e as chapas de alumínio.

Actualmente, a Gráfica NorGraf tem identificadas medidas correctivas relativamente ao resíduo dos absorventes contaminados. A substituição dos “trapos” (desperdício) por papel próprio para a limpeza no processo será, de todas, a melhor opção já em prática no decorrer no início do ano de 2008. A solução evidencia, desde logo, que apesar de um custo superior da matéria-prima (papel), uma visão global do processo facilita a conclusão de que a nível económico a empresa beneficia, uma vez que o custo no tratamento do resíduo é inferior (peso do resíduo é inferior).

Conforme constatado, os resíduos de solvente apresentam um peso de quase 30% na produção total. A utilização de solvente como produto auxiliar no decorrer da produção, origina uma taxa de concentração de compostos orgânicos voláteis delicada, uma vez que são considerados bastante poluentes e a legislação é restrita no que respeita a este assunto. A adopção de soluções que envolvem ou possibilitam a redução do consumo dos constituintes do resíduo solvente sujo torna-se inevitável. No entanto, a sensibilização dos colaboradores e consequente alteração de procedimentos poderia evitar a excessiva produção do resíduo.

Existem muitas oportunidades disponíveis para reduzir, re-usar, reciclar, substituir ou eliminar o uso de solventes. O processo que utiliza solventes deve ser analisado de forma mais minuciosa, de modo a considerar novas formas de utilização, não utilizando directamente o produto químico ou empregar um processo alternativo, ou um outro produto.

A indústria gráfica é das actividades que mais prodigaliza o papel. A NorGraf S.A produz, em média, cerca de 700 toneladas de papel por ano como resíduo.

As margens do papel não impresso, já são minimizadas aquando a planificação de cada trabalho, de forma a rentabilizar ao máximo os planos.

Tendo em conta que é um resíduo valorizável, não vão ser consideradas adopções de novos procedimentos na redução, valorização e controlo da produção deste resíduo, sendo suposto que a NorGraf beneficia do conhecimento e sensibilização dos responsáveis na elaboração da planificação dos trabalhos.

4.5 Análise e propostas para a aplicação de técnicas de produção mais limpa

Embora tenham sido destacados os aspectos ambientais e o seu impacte decorrente do processo produtivo gráfico, convém referir quais as providências que, dentro desses itens, a NorGraf S.A. já adoptou, e declarar novas propostas.

Relembrando algumas técnicas de prevenção de resíduos do Capítulo III, apresentam-se algumas opções de implementação de estratégias de redução do impacte ambiental associadas à indústria gráfica.

A implementação de algumas práticas, depende de um conjunto de observações de que pode depender a decisão final. No entanto, podemos constatar quais as técnicas com viabilidade de aplicação.

Tecnologia ou Medida de Prevenção	Benefícios Ambientais	Benefícios Económicos	Observações para implementação NorGraf SA
Tintas de óleos vegetais	Redução COV	Menos inflamável, mais fácil armazenamento. Diminui o risco de incêndio	A Gráfica já utiliza este processo
Tintas UV e EB	Redução COV	Menores custos de eliminação de resíduos Menores consumos de tinta	A Gráfica já utiliza este processo

Decantação de Solventes	Redução de resíduos de solvente	Menores custos de eliminação de solvente Menor consumo de solvente	Projecto a implementar se for verificada a sua vantagem competitiva a nível económico e ambiental
Centrifugação de absorventes contaminados	Redução do consumo de solventes	Menores custos de eliminação de solvente Menor consumo de solvente	Experiência de concorrentes na implementação desta técnica expressou grande descontentamento pelo elevado investimento que exigiu acabando por ser renunciada.
Filtração e recirculação da Solução da Molha	Redução de resíduos de solução da molha	Menores custos de eliminação de solução da molha Menor consumo de álcool isopropílico	A Gráfica já utiliza este processo
Substituição do álcool Isopropílico por outro composto	Redução até 90% das emissões de compostos orgânicos voláteis	Menores custos de eliminação de Solução da Molha Inexistência do consumo de álcool isopropílico	O álcool Isopropílico continua a apresentar melhores efeitos a nível da qualidade no trabalho final comparativamente com outros compostos substitutos
Lavagem de rolos com jactos de água a alta pressão	Redução de resíduos de solvente	Menor consumo de água e solvente	Projecto a implementar se for verificada a sua vantagem competitiva a nível económico e ambiental

Tabela 16 – Listagem das tecnologias ou medidas de prevenção e alusão à possibilidade de implementação na NorGraf

A organização pode implementar outro tipo de propostas, como a construção de uma ETAR (Estação de Tratamento de Águas Residuais) ou a aquisição de novos equipamentos. Todavia, envolvem-se aspectos financeiros e tecnológicos que devem ser exaustivamente analisados, uma vez que implicam grandes investimentos. Este estudo pretende apresentar algumas soluções que envolvam práticas mais limpas, mas que não exijam investimentos avultados como os referidos anteriormente.

4.6 Estudo da viabilidade e Plano de Acção

Em concordância com a estratégia de produção mais limpa, os resíduos devem ser reduzidos e/ou eliminados na fonte. A minimização de resíduos não é somente uma meta ambiental, mas, principalmente uma forma de incrementar a utilização dos materiais, com vantagens técnicas e económicas.

A aplicação da metodologia inclui alternativas ao procedimento actual, que podem variar a nível de custo e esforço de implementação.

Com base nos resultados obtidos anteriormente, as tecnologias/práticas seleccionadas para uma possível implementação na NorGraf S.A., estão apresentadas na Tabela seguinte.

Hipótese	Tecnologia ou Medida de Prevenção	Actividade	Resíduo que se previne
A	Decantação de Solventes	Impressão	Solvente
B	Equipamento de Lavagem de Rolos	Impressão	Solvente

Tabela 17 - Propostas seleccionadas para implementação na NorGraf

As medidas apresentadas despoletam uma série de factores determinantes na diferenciação de estratégias de intervenção.

A aquisição de novos equipamentos vai exigir um conjunto de análises e posteriores constatações, desde as opções de mercado às necessidades internas existentes na introdução do conceito de boas práticas numa média empresa como a NorGraf.

Será necessário avaliar, consoante as opções de mercado, cada investimento, não somente na compra dos equipamentos e respectiva montagem, mas também na formação necessária aos colaboradores para o seu correcto manuseamento.

De forma a promover as medidas de preservação mais apropriadas à Empresa, a análise deste projecto de investimento vai requerer a definição de instrumentos de avaliação coerentes com as estratégias, planos e cálculos que comprovem que a estratégia implementada garanta como factor principal a melhoria no processo produtivo.

Em qualquer das hipóteses (A e B), as soluções apresentadas podem envolver custos de investimento corpóreo (equipamento, instalação, etc.), e incorpóreos (projecto de engenharia, licença, etc.).

A análise de viabilidade económico-financeira exige uma avaliação de todos esses custos incluindo também custos associados de operações paralelas, como a manutenção, limpeza, pessoal, custo dos serviços, como a energia eléctrica, combustíveis, água, refrigeração, custos de segurança e risco e custos de imprevistos. No entanto, a análise

vai envolver apenas os principais custos, não referindo, portanto, custos extraordinários ou fortuitos.

Podemos verificar nas Tabelas 19 e 20 todo o processo que, de forma bastante simplificada, permite a averiguação do Payback de cada um dos investimentos propostos. O Payback representa o período de tempo que o investimento é recuperado pelos resultados da exploração, e é utilizado para projectos de reduzida dimensão ou elevada incerteza.

Conforme já referido sobre a análise efectuada, as alternativas que se apresentam são relativas à produção de resíduos perigosos na área de Impressão.

HIPÓTESE A – Decantação de Solventes Sujos

Para combater os elevados gastos na eliminação de solventes existe a possibilidade da integração de um recuperador de solventes no processo da NorGraf.

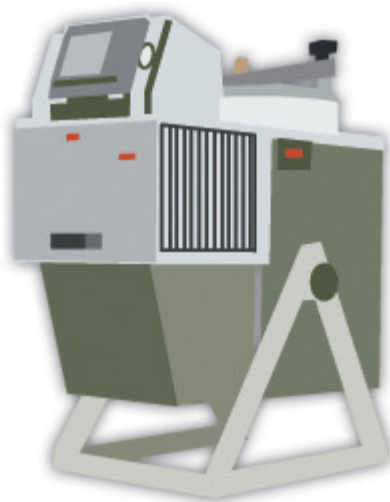
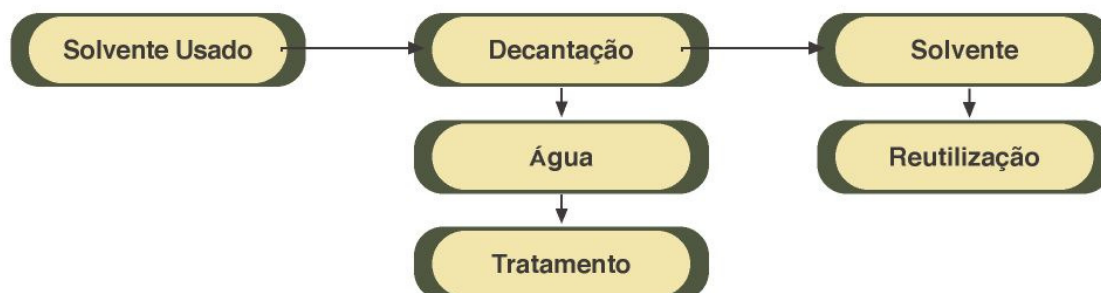


Figura 7: Recuperador de solvente

Este equipamento funciona da seguinte forma.



Esquema 13 - Funcionamento do Recuperador de Solventes

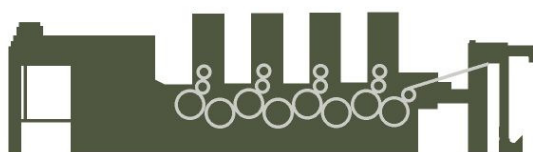
Hipótese A – Decantação de Solventes				
	Parâmetro	Quantidade	Custo	Observações
Actualmente	Consumo Total Matéria-prima Solvente/Ano	19,46 Toneladas/ano	51 737€/ano	53,4% do consumo total de WashV60 é utilizado na operação de lavagem automática de rolos (=10,4ton)
	MP na Operação (Wash V60)	10,4 Toneladas/ano	27 500€/ano	Custo do produto como matéria-prima (apenas considerado para a lavagem automática dos rolos): cerca de 27500€/Ano
	Resíduos de Solvente Sujo na operação	28,3 Toneladas/ano	28,3Ton/ano*160 €/ton=4528€/ano	Estimado o consumo diário de 53,3 litros de solvente, a NorGraf S.A. produz anualmente cerca de 48,3 toneladas por ano de solvente sujo diluído que segue para tratamento adequado num operador licenciado para o efeito. Apenas 28,3 Ton (58,6%) provêm da lavagem automática dos rolos de impressão. Esta fracção apresenta um custo anual no tratamento do resíduo de 4528€.
	Consumo de Água (quantidade de Resíduo Total – quantidade de Wash V60)	28,3-10,4= 17,9 Toneladas/ano	2,7€/m3*17,9ton/ano= cerca de 48€	Como não é contabilizado o consumo de água na operação, calculamos pela diferença entre os valores, perfazendo assim uma percentagem de 63,25% de água na operação Consumo de água estimado a 2,70€ o m3
	Transporte do Resíduo		940€/ano	Preço Tabela por carga
Aquisição do Equipamento	Parâmetro	Quantidade	Custo	Observações
	Custo Equipamento		7093€	
	Despesas Adicionais associadas à aquisição do Equipamento			Transporte e Instalação: incluído Potência Eléctrica: 220/380 Volt, 50 Hz trifásica Manutenção: incluída Garantia durante 1 ano Formação: não incluída
	Funcionamento	.		Ver Esquema 12 Neste modelo, o ciclo de trabalhos é completamente automático. Introduce-se o solvente sujo no depósito e posteriormente evapora-se por aquecimento. Os vapores (fracção voláteis) são, deste modo, separados das partes sólidas (fracções não voláteis) tais como tintas, e levados

			posteriormente a um sistema de arrefecimento onde se condensa mediante ar forçado e já líquido são recolhidos para um recipiente
--	--	--	--

A: LAVAGEM AUTOMÁTICA DOS ROLOS

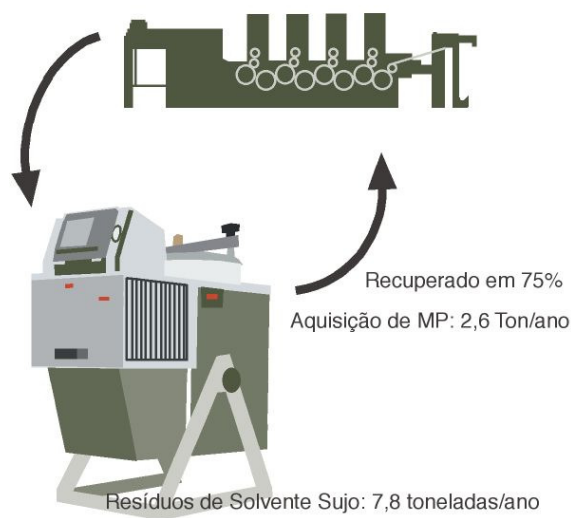
SITUAÇÃO ACTUAL

MP Wash V60: 10,4 toneladas/ano
Consumo Água: 17,9 toneladas/ano



Resíduo de Solvente Sujo: 28,3 toneladas/ano

PROCESSO COM RECUPERADOR DE SOLVENTE



	Parâmetro	Quantidade	Custo	Observações
Após implementação do Projecto (Quantidades e Valores após implementação do equipamento de recuperador de solventes)	MP na Operação (Wash V60)	10,4 Toneladas/ano -7,8 Toneladas/ano (75% de 10,4 ton) = 2,6 Toneladas/ano	6912,45€/ano	Conforme figura anterior: O equipamento adquirido vem prestar uma poupança em 75% do solvente consumido. Matéria-prima solvente consumida para lavagem automática passa a ser 2,6 Ton/ano (correspondente a 6912,45€).
	Resíduos Solvente na operação	7,08 Toneladas/ano	7,08Ton/ano*160 €/ton= 1133€/ano	Resíduos produzidos = 7,08 Ton/ano (1133€/ano, uma vez que o resíduo de solvente está classificado como 160€/tonelada na Tabela de Preços do Fornecedor)
	Consumo de Água	4,48 Toneladas/ano	2,70€/m3*4,48ton/ano= cerca de 12 €/ano	Consumo de água estimado a 2,70€ o m3
	Transporte do Resíduo		470€/ano	Preço Tabela por carga
Estudo da Rentabilidade	Poupança com a aquisição do	Comparação entre os custos associados à situação “Antes” e “Depois” de implementado o projecto: Diferença (ou poupança) de cerca de 24500€/ano=2040,7€/mês		

	equipamento de decantação de solvente	
	Payback	Cerca de 106 dias de retorno do investimento
	Observações	<ul style="list-style-type: none"> - I.V.A não incluído no cálculo efectuado - Todos os valores de consumo de matérias-primas e água necessária ao processo, são estimados de acordo com informação definida pelo Fornecedor do equipamento.

Tabela 18 – Estudo da viabilidade de implementação do Recuperador de Solventes

HIPÓTESE B – Equipamento de Lavagem de Rolos

O equipamento de lavagem automática de rolos da molha resulta da tecnologia de utilização de água a alta pressão, contendo em quantidade reduzida produtos de emulsão ou qualquer tipo de solventes. A descarga do efluente daí resultante, é um composto de solvente sujo. O equipamento pode incluir um sistema de recirculação, de forma a ser possível actuar em circuito fechado, permitindo a reutilização do solvente, proporcionando que as descargas poluentes sejam mínimas.

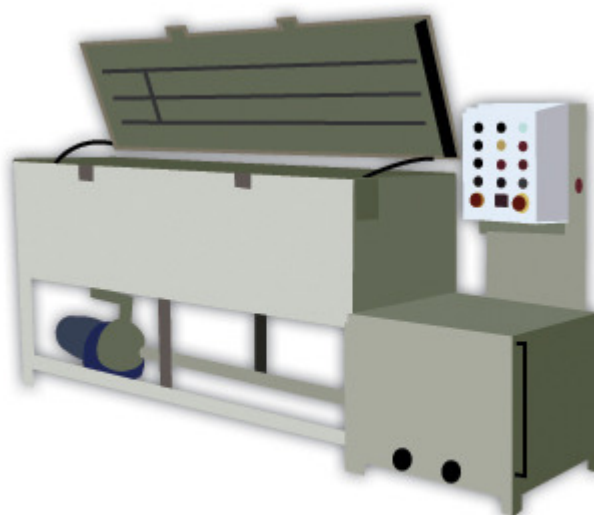


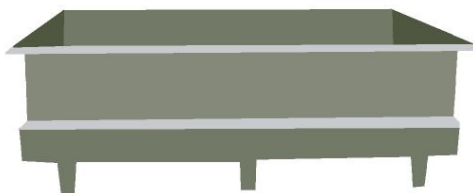
Figura 9 - Equipamento de Lavagem de Rolos

Hipótese B – Lavagem de rolos com equipamento próprio				
	Parâmetro	Quantidade	Custo	Observações
Actualmente	Consumo Total Matéria-prima Solvente/Ano	19,46 Toneladas/ano	51 737€/ano	46,6% do consumo total de WashV60 é utilizado na operação de lavagem manual de rolos (=9,06ton)
	MP na Operação (Wash V60)	9,06 Toneladas/ano	24 087€/ano	
	Resíduos de Solvente Sujo na operação	48,3Toneladas /ano- 28,3Toneladas /ano = 20 Toneladas/ano	20Ton/ano*160€/Ton = 3200€/ano	Preço Tabela do Fornecedor actual
	Consumo de Água (quantidade de Resíduo Total – quantidade de Wash V60)	10,94 Toneladas/ano	2,81€/m3*10,94ton/ano = cerca de 31 €/ano	Estipulado 54,7% de água utilizada na operação de lavagem de rolos Consumo de água estimado a 2,81€ o m3
	Transporte do Resíduo		470€/ano	Preço Tabela por carga
	Custo hora/homem		1560€/Ano	Considerando um custo médio de 8€/hora do rendimento de cada impressor, limpeza de 15 rolos/semana em média; duração de 15 minutos cada limpeza do rolo
Aquisição do Equipamento	Parâmetro	Quantidade	Custo	Observações
	Custo Equipamento		4600€	
	Despesas Adicionais associadas à aquisição do Equipamento		Instalação: 230€	Transporte: incluído Instalação Eléctrica: 220/380 Volt, 50 Hz trifásica Manutenção: incluída Garantia durante 6 meses Formação: não incluída
	Funcionamento			O funcionamento pneumático permite a lavagem dos cilindros e acessórios. A bomba eléctrica, accionada por um operador, faz circular o líquido detergente de base <i>agua</i> desde o contentor de armazenamento aos injectores, descarregando depois no mesmo contentor. Dispõe de um sistema opcional de renovação do líquido emitindo pequenas quantidades de líquido limpo a partir de um segundo circuito depois de ter realizado a primeira lavagem. Para além disso, pode ser associado um aquecedor da água para enxaguamento e assim realizar uma melhor limpeza.

B: LAVAGEM MANUAL DOS ROLOS

SITUAÇÃO ACTUAL

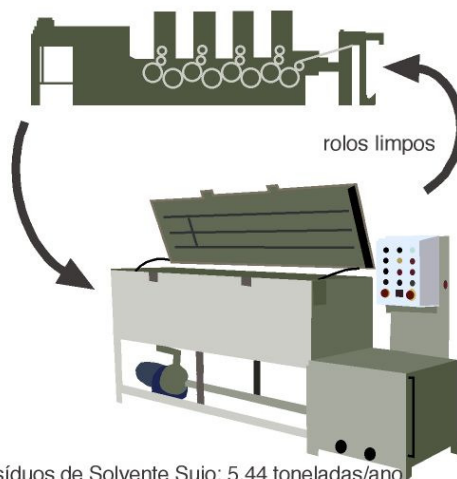
MP Wash V60: 9,06 toneladas/ano
Consumo Água: 10,94 toneladas/ano



Resíduo de Solvente Sujo: 20 toneladas/ano

Nota: O consumo de Carbonato de cal não apresenta uma quantidade significativa para o cálculo

PROCESSO COM EQUIPAMENTO ESPECIALIZADO NA LAVAGEM DE ROLOS



Resíduos de Solvente Sujo: 5,44 toneladas/ano

Após implementação do Projecto (Quantidades e Valores após implementação do equipamento de recuperador de solventes)	Parâmetro	Quantidade	Custo	Observações
	MP na Operação (Wash V60)	Menos 85% do consumo actual = 1,36 Toneladas/ano	3616 €/ano	
	Resíduos Solvente na operação	1,36 Toneladas/ano +4,08 Toneladas/ano = 5,44 Toneladas/ano	5,44 Ton/ano * 160€/Ton = 870€/ano	Preço Tabela do Fornecedor actual
	Consumo de Água	1,36 ton*3 = 4,08 Toneladas/ano	2,81€/m3*4,08 ton/ano= 11,5 €/ano	O consumo de água estimado pelo equipamento é de uma proporção de 1/3 relativamente ao consumo de solvente Consumo de água estimado a 2,81€ o m3
	Transporte do Resíduo		470€/ano	Preço Tabela por carga
	Custo hora/homem		0€ na Operação	
Estudo da Rentabilidade	Poupança com a aquisição do equipamento de decantação de solvente	Comparação entre os custos associados à situação “Antes” e “Depois” de implementado o projecto: Diferença (ou poupança) de cerca de 24380€/ano=2032,7€/mês		
	Payback	Cerca de 72 dias de retorno do investimento		
	Observações	<ul style="list-style-type: none"> - I.V.A não incluído - O valor de consumo de água necessária ao processo é estimado - Todo o consumo de matérias-primas e água necessária ao processo 		

		<p>de lavagem manual de rolos é fundamentado sobre uma média, uma vez que, para além de ser uma operação manual (o que proporciona variáveis significativas no seu consumo), é efectuado por diferentes colaboradores. Média considerada: limpeza de 15 rolos por semana; consumo de 25litros por rolo</p> <p>- Na análise efectuada não são incluídos os valores do custo hora da máquina de impressão parada aquando a lavagem manual dos rolos efectuada pelos colaboradores do sector de impressão</p>
--	--	--

Tabela 19 - Estudo da viabilidade de implementação do Equipamento de Lavagem de Rolos

Através das tabelas anteriores, é possível constatar que ambas as tecnologias são perfeitamente aplicáveis, pois apresentam um elevado benefício, a um custo significativamente reduzido.

4.7 Apresentação dos Resultados

Após a análise do estudo efectuado, podemos obter os seguintes resultados:

Recuperador de Solventes			
		Actualmente	Valor estimado após implementação do projecto
Indicadores Aplicáveis na Generalidade			
Consumo de Energia	MJ	Não considerado no estudo	
	EUR	Não considerado no estudo	
Consumo de Água	m3	17,9	4,48
	EUR	50	13
Indicadores Específicos			
Consumo de MP (Wash V60)	Ton	10,4	2,6
	EUR	27500	6912,5
Emissão de Águas Residuais	Ton	28,3	7,08
	EUR	4528	1133

Tabela 20 - Balanço económico e ambiental da aquisição do recuperador de solventes

Podemos constatar uma redução significativa nos diversos parâmetros, salientando-se a diminuição no consumo de matérias-primas, neste caso de Wash V60, passando o consumo anual apenas para 2,6 toneladas. Consequentemente, a emissão de solvente sujo é de, somente, 7,08 toneladas.

Equipamento de Lavagem de Rolos			
Actualmente		Valor estimado após implementação do projecto	
Indicadores Aplicáveis na Generalidade			
Consumo de Energia	MJ	Não considerado no estudo	
	EUR	Não considerado no estudo	
Consumo de Água	m3	10,94	4,08
	EUR	31	11,5
Indicadores Específicos			
Consumo de MP (Wash V60)	Ton	9,06	1,36
	EUR	24087	3616
Emissão de Águas Residuais	Ton	20	5,44
	EUR	3200	870

Tabela 21 - Balanço económico e ambiental da aquisição do equipamento de lavagem de rolos

Na Hipótese B, verifica-se igualmente uma drástica diminuição nos consumos e respectivas emissões de efluentes, destacando-se a redução na fonte, ou seja, no consumo de matérias-primas.

4.8 Considerações Finais

A análise do estudo demonstrou que as aquisições dos equipamentos de lavagem de rolos e o recuperador de solventes apresentam novos cenários para a NorGraf S.A.: Uma perspectiva mais vantajosa, quer a nível ambiental, quer a nível económico.

Reduzir a poluição através do consumo racional de matérias-primas, água e energia significa uma opção ambiental e económica viável, daí ter sido tão importante a comprovação da eficiência do projecto para a obtenção de vantagens competitivas.

É possível constatar nos resultados apresentados neste caso de estudo, que o projecto alia factores importantes na sequência da redução de custos, como a obtenção de lucro e de vantagens competitivas, transformando este tipo de técnicas em recursos estratégicos importantes para a sobrevivência da empresa e para a dinâmica da economia de mercado. Com a implementação de determinados projectos ambientais, e respectiva formação aos colaboradores, existe uma quebra de determinados paradigmas culturais, ficando mais evidente para a Administração e para os Colaboradores da NorGraf S.A. as vantagens de uma acção ambientalmente correcta.

Capítulo V – Conclusão

5.1 Conclusão

Como é possível constatar no nosso dia a dia, as empresas enfrentam uma colossal responsabilidade ambiental que recaem em fortes pressões legais e constantes medidas de sensibilização. As atitudes de investimento surgem cada vez com mais frequência, pressupondo o incremento da sustentabilidade.

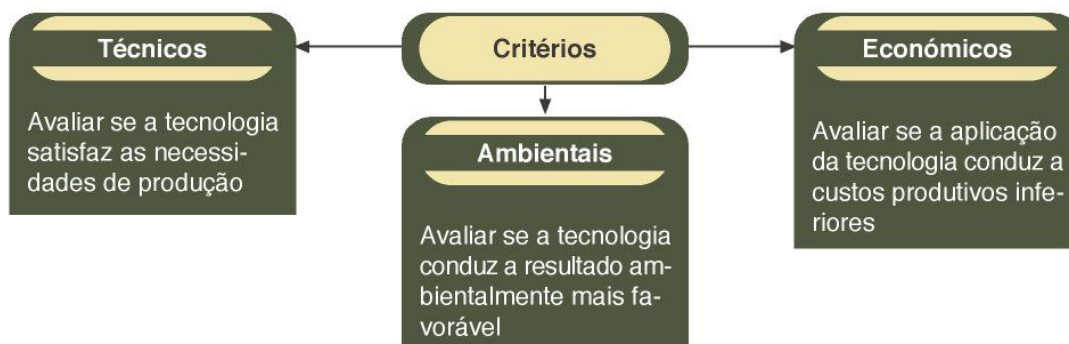
A constatação de uma profunda discrepância de objectivos, visão e, naturalmente, recursos entre as pequenas e as grandes organizações nacionais é preocupante, pois apesar dos conceitos evidenciados nesta dissertação terem origem nos anos 70, as pequenas empresas nacionais despertam actualmente para as preocupações ambientais. Particularmente na actividade gráfica, ficou evidenciado que a maioria das empresas são de dimensão reduzida, contribuindo para a dificuldade de definição de um conjunto de linhas de intervenção necessárias e fundamentais no desenvolvimento e sensibilização ambiental.

A NorGraf, Indústria Gráfica S.A. projecta a implementação de novas práticas, objectivando benefícios sociais e económicos. Dentro dessa linha de pensamento, pretendeu-se com a realização deste caso de estudo, solucionar o problema de pesquisa: *como pode a NorGraf tornar o seu processo produtivo mais eco-eficiente?*

No âmbito do desenvolvimento sustentável, as tecnologias mais limpas tornam-se essenciais na transição para a sustentabilidade. Como se pretendeu com este estudo, as acções estratégicas necessárias ao desenvolvimento da eco-eficiência na NorGraf, consistiram, fundamentalmente, na redução da poluição através do uso racional de matérias-primas através da aquisição de novas tecnologias (equipamento de lavagem de rolos e recuperador de solventes) que possibilitam uma melhoria de cada um dos três critérios base desse conceito (Esquema 13).

Respondendo, de forma clara, à questão inicialmente colocada, através da avaliação efectuada, são evidentes as vantagens económicas e ambientais de cada uma das aquisições propostas à NorGraf S.A.. No entanto, uma avaliação de natureza técnica é essencial aquando a aplicação de novas tecnologias. Efectivamente, é conveniente que antes da implementação de cada um dos projectos, seja negociado com os fornecedores, a possibilidade de aquisição dos equipamentos por um tempo previamente definido e considerado experimental. Deverá ser o suficiente para serem tomadas decisões relativas à análise técnica de cada solução apresentada. Particularmente, para que seja possível

avaliar a eficácia e eficiência dos projectos, dever-se-á contabilizar, de forma mais exímia os benefícios, como os consumos após implementação dos equipamentos, custos extraordinários, e a aquisição de novos métodos de trabalho (tempos de aprendizagem e produtividade associada).



Esquema 14 – Critérios fundamentais da eco-eficiência

É importante realçar que o estudo desta dissertação, reflecte ou tenta reflectir, a contribuição que a Empresa concebe na aplicação de algumas técnicas, que visam o incentivo e promovem a política da eco-eficiência. No entanto, face ao empreendimento no aspecto cultural verificado durante o ano de 2007, foram verificadas algumas dificuldades na análise efectuada.

No ponto 1.2 do Capítulo I, aquando a Delimitação do Estudo foram evidenciados factores que contribuíram como barreiras no desenvolvimento do estudo.

As novas estratégias da recente Administração incluíram alteração de procedimentos de trabalho e novas formas de pensar, originando alguma resistência à mudança e desmotivação geral. A instabilidade da cultura familiar transformou-se numa barreira, no decorrer do trabalho, uma vez que a envolvimento cultural dificultava a sensibilização e motivação na aprendizagem de práticas ambientalmente mais eficientes.

A ausência de algumas informações, por parte da Empresa, influenciou a análise, contribuindo para a maior dificuldade sentida no cálculo do balanço efectuado sobre a viabilidade de implementação dos equipamentos propostos. Esse facto exigiu que, em diversas situações, os valores utilizados na análise sejam fruto de uma estimativa, realizada através do conhecimento do historial de consumo. É fundamental salientar que, pelo anteriormente citado, os resultados finais traduzem-se em linhas de orientação base à análise efectuada, constituindo uma ferramenta profícua na tomada de decisão.

Efectivamente, a organização e estruturação da informação apresentada nesta dissertação, exigiu um ano de trabalho, valorizando e salientando a preocupação pela

área ambiental e os benefícios que podem ser retirados dela. A contribuição da análise elaborada., foi fundamental na demonstração do inevitável caminho que a NorGraf S.A tem a percorrer: O caminho do progresso e evolução do desenvolvimento ambiental.

5.2 Linhas de Actividade Futuras

A estratégia de valorização de factores determinantes na diferenciação a nível ambiental, traçou, através do estudo desenvolvido, alguns aspectos, que tendo sido identificados como barreiras no estudo, podem ser uma mais valia no desenrolar de uma nova investigação.

Antes de qualquer proposta de medidas e iniciativas concretas, a organização deverá empenhar-se na construção de uma visão estratégica ambiental, que projecte a partir de diferentes perspectivas, os diversos caminhos que podem ser seguidos na implementação de novas metodologias ou tecnologias. Para que essa análise seja, de alguma forma, potencialmente eficiente, será necessário o contributo de todos os colaboradores.

Na sequência do estudo apresentado, as abordagens mais convenientes, são relativas aos consumos de energia e de água.

O colmatar da ausência de informação relativa ao consumo de energia e água por sector ou mesmo por operação/máquina, faculta informação suficiente para serem desenvolvidas novas estratégias de implementação de metodologias ou ferramentas ecoeficientes. Paralelamente à sensibilização e formação dos colaboradores, é impreterível conhecer todos os dados de consumo, uma vez que é a única forma, ou pelo menos a mais acessível, de criar condições para o “crescimento ambiental” da organização. Efectivamente, a informação relativa aos consumos de energia permite a construção de Diagramas de Carga por sector, sob todas as condições que o possam, naturalmente, afectar (legislação adequada (tarifário), horas do dia, época do ano, acontecimentos extraordinários, etc), possibilitando a implementação de melhorias no processo. No entanto, o referencial mais significativo, durante a análise efectuada, foi o consumo de água em diversas operações associadas à área de impressão.

A gestão dos recursos hídricos empreende a utilização da água de forma eficiente e economicamente sustentável. Neste panorama, surge a necessidade de aplicação de medidas técnicas como o controlo das perdas na distribuição da água, a utilização de baixo consumo de água, a reciclagem e reutilização de efluentes, modernização das infra-estruturas e equipamentos, etc.

Referências Bibliográficas

- C. Hermano, F. Manuela (1998)
Metodologia da Investigação; Universidade Aberta
- LiderGraf, Artes Gráficas S.A (2004)
Prioridade Ambiente;
- I. Mota; M. Pinto; J. Vasconcellos e Sá; F. Ribeiro; F. Quintas; V. Marques (2005)
Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável; Pandora Editora
- F. Costa Pinto (2004)
Poupar mais Poluir menos; Edições Nova Gaia
- J.F. Santos Oliveira (2005)
Gestão Ambiental; Lidel Editora
- *Guia Técnico do Sector das Indústrias Gráficas e Transformadoras de Papel*;(2001)
Ineti (instituto Nacional de
- *Cadernos de Ambiente AEP (2002)*
Associação Empresarial de Portugal
- *Plano Nacional de Prevenção de Resíduos (2001)*
Instituto Nacional Tecnologia e Inovação
- Albino Lopes, Lina Capricho (2007)
Manual de Gestão da Qualidade; Editora RH
- Rui Octávio Bernardes de Andrade, Takeshy Tachizawa, Ana Barreiros de Carvalho
Gestão Ambiental, Enfoque Estratégico Aplicado ao Desenvolvimento Sustentável;
Makron Books (2002)
- Luísa Schmidt, Joaquim Gil Nave, João Guerra (2006)
Autarquias e Desenvolvimento Sustentável – Agenda 21 e Novas Estratégias Ambientais;
Fronteira do Caos
- Herbert Girardet (2007)
Criar Cidades Sustentáveis; Cadernos Schumacher para a Sustentabilidade
- Eduardo L. Rodrigues, Alexandra Justino, Virgínia Santana (2001)
Gestão e Ambiente A água e a Indústria; Pergaminho
- *Seminários Desenvolvimento Sustentável e Inovação (2007)*
Instituto Superior Técnico Press
- Luiz Augusto Rodrigues da Luz (2005)
A Reutilização da Água; Qualitymark

- William McDonough, Michael Braungart (2002)
Cradle to Cradle: remaking the way we make things; North Point Press
- Yin, Roberts K.(1988)
Case Study Research. Design and Methods, Newbury Park, Sage Publications
- Charles E. Merrill
Competencies for Analysis & Application, 2ªed. Columbus, Ohio, Publishing Company
- Marconi, M. e Lakatos, E.M
Técnicas de Pesquisa,., São Paulo, Ed. Atalas S.A.
- Thomaz Caspary (2008)
Publicação do Artigo “As boas práticas de fabricação e os factores ambientais” na Revista Publish n.º 97
- Guia Técnico do Sector das Indústria Gráficas e Transformadoras de Papel (Nov. 2001)
INETI (Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação)
- Publicação WBCSD.
“Measuring eco-efficiency – a guide to reporting company performance”

Páginas da Internet

- World Business Council for Sustainable Development
<http://www.wbcsd.com>
- Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável em Portugal
www.bcsdportugal.org
- Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
www.cebds.br.com
- Painel consultivo comunitário de actuação Responsável de Estarreja
www.pacopar.org
- Portal das Artes Gráficas (Escola Superior de Tomar)
www.portaldasartesgraficas.pt
- Ceifa-Ambiente: Empresa de Consultoria, Investigação e Formação
www.ceifa-ambiente.net
- Portal Ambiente Online
www.ambienteonline.pt/
- Portal Informação Indústria Gráfica
www.fernandocaparroz.kit.net
- Empresa Equipamentos Indústria Gráfica
www.tecnoingra.pt
- Empresa Equipamentos Indústria Gráfica
www.ecografica.it
- Itália Sistemi Tecnologici
www.ist.it
- Portal Instituto do Milénio (ministério da ciência e Tecnologia)
www.ifm.org.br
- Kenneth Crow – DRM Associates - Design for Environment
www.npd-solutions.com/dfe.html
- Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais
www.netresiduos.com/cir/index_b.htm
- Portal Zero Resíduos Portugal
www.zeroresiduos.info
- Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia
www.cprac.org/cast/02_produccio.htm

Anexos

Lista Legislação e Outros Requisitos Aplicáveis à Indústria Gráfica				
Assunto		Documento	Resumo	Observações
Água	Contaminação Água Subterrânea	Decreto-Lei n.º 208/2008, 28/10	Estabelece o regime de protecção das águas subterrâneas contra a poluição e deterioração, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro, relativa à protecção da água subterrânea contra a poluição e deterioração.	--
Água	Captação	Decreto-Lei n.º 93/2008, 4/6	Altera o Decreto-Lei n.º 226-A/2007 - alteração procedimento concursal	--
Água	Captação	Decreto-Lei n.º 391-A/2007, de 21/12	Primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, que estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos	Altera o Artigo 93.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007
Água	Captação	Portaria n.º 1450/2007, de 12/11	Fixa as regras do regime de utilização dos recursos hídricos	Produce efeitos a partir de 1 Junho de 2007
Água	Consumo Humano	Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27/8	Estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, revendo o Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro, que transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de Novembro	São revogados: a) O Decreto -Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro; b) A Portaria n.º 1216/2003, de 16 de Outubro. Entra em vigor em 01/01/2008
Água	Captação	Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31/5	Estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos	São revogados: a) A Portaria n.º 295/2002, de 19 de Março; b) O Despacho Conjunto n.º 141/95, do Ministro do Ambiente e Recursos Naturais e do Ministro do Mar, de 21 de Junho, com a entrada em vigor da portaria a que se refere a alínea a) do n.º 3 do artigo 14.º do presente decreto-lei; c) Os artigos 6.º, 7.º e 53.º do Decreto-Lei n.º 183/95, de 27 de Julho. Entra em vigor em 1/6/2007
Água	Contadores Água	Portaria n.º 21/2007, 5/1	Aprova o regulamento aplicável aos contadores de água limpa, fria ou quente, para uso doméstico, comercial ou da indústria ligeira	Revoga Portaria n.º 331/87, de 23 de Abril e Portaria n.º 284/91, de 6 de Abril
Água	Contadores Água	Decreto-Lei n.º 192/2006, 26/9	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2004/22/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 31 de Março, relativa aos instrumentos de medição (incluindo contadores de água)	--
Água	Geral	Declaração de Rectificação n.º 11-A/2006	De ter sido rectificada a Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, que aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas	Rectifica Lei n.º 58/2005
Água	Titularidade Recursos Hídricos	Declaração Rectificação n.º 4/2006	De ter sido rectificada a Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro, que estabelece a titularidade dos recursos hídricos, publicada no Diário da República, 1.ª série-A, n.º 219, de 15 de Novembro de 2005	Rectifica Lei n.º 54/2005

Lista Legislação e Outros Requisitos Aplicáveis à Indústria Gráfica				
Assunto		Documento	Resumo	Observações
Água	Geral	Lei n.º 58/2005, de 29/12	Aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas	Derroga as normas legais e regulamentares contrárias ao que nela se dispõe. Na data da entrada em vigor dos actos legislativos previstos nos n.os 1 e 2 do artigo 102.o, revoga expressamente os seguintes actos legislativos: a) Decreto-Lei n.o 70/90, de 2 de Março; b) Decreto-Lei n.o 45/94, de 22 de Fevereiro; c) Decreto-Lei n.o 46/94, de 22 de Fevereiro; d) Decreto-Lei n.o 47/94, de 22 de Fevereiro; e) Capítulos III e IV do Decreto-Lei n.o 468/71, de 5 de Novembro; f) Decreto-Lei n.o 254/ 99, de 7 de Julho. Altera o artigo 42.o do Decreto-Lei n.o 380/99, de 22 de Setembro.
Água	Titularidade Recursos Hídricos	Lei n.º 54/2005, de 15/11	Estabelece a titularidade dos recursos hídricos	Derroga as normas legais e regulamentares contrárias ao que nela se dispõe. A presente lei, na data da entrada em vigor dos actos legislativos previstos nos n.os 1 e 2 do artigo 102.o, revoga expressamente os seguintes actos legislativos: a) Decreto-Lei n.o 70/90, de 2 de Março; b) Decreto-Lei n.o 45/94, de 22 de Fevereiro; c) Decreto-Lei n.o 46/94, de 22 de Fevereiro; d) Decreto-Lei n.o 47/94, de 22 de Fevereiro; e) Capítulos III e IV do Decreto-Lei n.o 468/71, de 5 de Novembro; f) Decreto-Lei n.o 254/ 99, de 7 de Julho. Altera o artigo 42.o do Decreto-Lei n.o 380/99, de 22 de Setembro.
Água	Captação	Decreto-Lei n.º 133/2005, de 16/8	Aprova o regime de licenciamento da actividade das entidades que operam no sector da pesquisa, captação e montagem de equipamentos de extracção de água subterrânea	--
Água	Geral	Decreto Regulamentar n.º 23/95	Aprova o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais	Revoga toda a legislação que contraria o Regulamento, nomeadamente a Portaria n.º 10367, de 14 de Abril e Portaria n.º 11338, de 8 de Maio
Ar	Geral	Norma NP 2167, 1992	"Regras para a amostragem em fontes fixas"	--
Ar	Geral	Decreto-Lei n.º 126/2006, 3/07	Primeira alteração ao regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril	Altera o artigo 34.º e revoga o n.º 5 do artigo 38.º do decreto-Lei n.º 78/2004
Ar	Geral	Portaria n.º 80/2006, 23/1	Fixa os limiares mássicos máximos e mínimos de poluentes atmosféricos	Revoga o n.º 6 da Portaria n.º 286/93, 12 de Março
Ar	Geral	Declaração de Rectificação n.º 38/2005, 16/5	De ter sido rectificada a Portaria n.º 263/2005, de 17 de Março, que fixa novas regras para o cálculo da altura de chaminés e define as situações em que devem, para esse efeito, ser realizados estudos de poluentes atmosféricos, publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 54, de 17 de Março de 2005	Rectifica a Portaria n.º 263/2005, de 17/3
Ar	Geral	Portaria nº 263/2005, 17/3	Fixa novas regras para o cálculo da altura de chaminés e define as situações em que devem para esse efeito ser realizados estudos de poluentes atmosféricos	--
Ar	Geral	Decreto-Lei n.º 78/2004, 3/4	Estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera, fixando os princípios, objectivos e instrumentos apropriados à garantia da protecção do recurso natural ar, bem como as medidas, procedimentos e obrigações dos operadores das instalações abrangidas, com vista a evitar ou reduzir a níveis aceitáveis a poluição atmosférica originada nessas mesmas instalações	Revoga Decreto-Lei n.º 352/90, de 9/11
Ar	Emissão COVs	Decreto-Lei n.º 242/2001, 31/8	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 1999/13/CE, do Conselho, de 11 de Março, relativa à limitação das emissões de compostos orgânicos voláteis resultantes da utilização de solventes orgânicos em certas actividades de instalações	No âmbito do presente diploma não são aplicáveis as seguintes normas: a) O artigo 11.o e o n.o 1 do artigo 17.o, ambos do Decreto-Lei n.o 352/90, de 9 de Novembro; b) Os valores limite de emissão de compostos orgânicos voláteis referidos no anexo IV da Portaria n.o 286/93, de 12 de Março.

Lista Legislação e Outros Requisitos Aplicáveis à Indústria Gráfica				
Assunto		Documento	Resumo	Observações
Ar	Geral	Declaração de Rectificação n.º 91/93, 31/5	De ter sido rectificad a Portaria n.º 286/93, do Ministério do Ambiente e Recursos Naturais, que fixa os valores limites e os valores guias no ambiente para o dióxido de enxofre, partículas em suspensão, dióxido de azoto e monóxido de carbono, o valor limite para o chumbo e os valores guias para o ozono, publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 60, de 12 de Março de 1993	Rectifica a Portaria n.º 286/93, de 12/3
Ar	Geral	Portaria n.º 286/93, 12/3	Fixa os valores limites e os valores guias no ambiente para o dióxido de enxofre, partículas em suspensão, dióxido de azoto e monóxido de carbono, o valor limite para o chumbo e os valores guias para o ozono	--
Ar Substância Perigosas	Substâncias que empobrecem a camada de ozono	Regulamento (CE) n.º 473/2008, 29/5	Altera o Regulamento (CE) n.º 2037/2000 do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita à adaptação dos códigos NC de determinadas substâncias que empobrecem a camada de ozono e misturas que contêm essas substâncias	Altera Anexo IV do Regulamento (CE) n.º 473/2008, de 29/5
Ar Substância Perigosas	Gases Fluorados com Efeito de Estufa	Regulamento (CE) n.º 308/2008 , 2/4	Modelo a que deve obedecer a notificação dos programas de formação e certificação dos Estados-Membro	--
Ar Substância Perigosas	Gases Fluorados com Efeito de Estufa	Regulamento (CE) n.º 303/2008, 2/4	Requisitos mínimos e as condições para o reconhecimento mútuo da certificação de empresas e pessoal no que respeita aos equipamentos fixos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor que contêm determinados gases fluorados com efeito de estufa	--
Ar Substância Perigosas	Substâncias que empobrecem a camada de ozono	Decreto-Lei n.º 35/2008, 28/2	Primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 152/2005, de 31 de Agosto, que regula a aplicação na ordem jurídica interna do artigo 16.º e do n.º 1 do artigo 17.º do Regulamento (CE) n.º 2037/2000, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Junho, relativo às substâncias que empobrecem a camada de ozono	Altera o Decreto-Lei n.º 152/2005, de 31 de Agosto
Ar Substância Perigosas	Gases Fluorados com Efeito de Estufa	Regulamento (CE) n.º 1516/2007, 19/12	Disposições normalizadas para a detecção de fugas em equipamentos fixos de refrigeração, ar condicionado e bombas de calor que contenham determinados gases fluorados com efeito de estufa	--
Ar Substância Perigosas	Gases Fluorados com Efeito de Estufa	Regulamento (CE) n.º 1494/2007, 17/12	Defne o formato dos rótulos e os requisitos adicionais de rotulagem relativamente a produtos e equipamentos que contenham gases fluorados com efeito de estufa	--
Ar Substância Perigosas	Gases Fluorados com Efeito de Estufa	Regulamento (CE) n.º 842/2006, 17/5	Trata do confinamento, da utilização, da recuperação e da destruição dos gases fluorados com efeito de estufa presentes no anexo I do Regulamento, do controlo das suas utilizações (art. 8º), da proibição de colocação no mercado dos produtos e equipamentos referidos no anexo II e da formação e certificação do pessoal e das empresas que participem nas actividades previstas pelo regulamento.	--
Ar Substância Perigosas	Substâncias que empobrecem a camada de ozono	Decreto-Lei n.º 152/2005, 31/8	Regulamenta as operações de recuperação para reciclagem, valorização e destruição de substâncias que empobrecem a camada de ozono contidas em equipamentos de refrigeração e de ar condicionado, bombas de calor, sistemas de protecção contra incêndios e extintores e equipamentos que contenham solventes, bem como as operações de manutenção e de assistência desses mesmos equipamentos, incluindo a detecção de eventuais fugas. Define igualmente os requisitos de qualificações mínimas do pessoal envolvido nas operações referidas no número anterior, bem como nas operações de reciclagem, valorização e destruição das substâncias regulamentadas. Discrimina ainda as obrigações dos proprietários e ou detentores, dos técnicos qualificados e dos operadores de gestão de resíduos intervenientes no ciclo de vida dos equipamentos que contêm as substâncias regulamentadas.	Revoga as alíneas i) e j) do n.o 1 e a alínea a) do n.o 2 do artigo 8.o do Decreto-Lei n.o 119/2002, de 20 de Abril.

Lista Legislação e Outros Requisitos Aplicáveis à Indústria Gráfica				
Assunto		Documento	Resumo	Observações
Ar Substância Perigosas	Substâncias que empobrecem a camada de ozono	Decreto-Lei n.º 119/2002, 20/4	Assegura o cumprimento, na ordem jurídica interna, das obrigações decorrentes para o Estado Português do Regulamento (CE) n.º 2037/2000, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Junho, relativo às substâncias que empobrecem a camada de ozono	--
Ar Substância Perigosas	Substâncias que empobrecem a camada de ozono	Regulamento (CE) n.º 2037/2000, 29/6	Aplicável à produção, importação, exportação, colocação no mercado, utilização, recuperação, reciclagem, valorização e destruição de clorofluorocarbonos, outros clorofluorocarbonos totalmente halogenados, halons, tetracloreto de carbono, 1,1,1-tricloroetano, brometo de metilo, hidrobromofluorocarbonos e hidroclorofluorocarbonos (HCFC), à comunicação de informações sobre estas substâncias e à importação, exportação, colocação no mercado e utilização de produtos e equipamento que as contenham.	Revoga Regulamento (CE) nº 3093/94
Ruído	Regulamento Geral do Ruído	Decreto-Lei n.º 278/2007, 1/8	Os municípios deve, efectuar mapa de ruído de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007 até 31 de Dezembro.	Altera o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, que aprova o Regulamento Geral do Ruído.
Ruído	Avaliação Ruído Ambiental	Circular de Clientes IPAC (2/2007) - Critérios de acreditação transitórios relativos a representatividade das amostragens de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007	Estabelece os critérios que devem seguir as medições acústicas efectuadoas no âmbito do Decreto-Lei n.º 9/2007	--
Ruído	Regulamento Geral do Ruído	Declaração de Rectificação n.º 18/2007, 16/3	De ter sido rectificado o Decreto-Lei n.º 9/2007, do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, que aprova o Regulamento Geral do Ruído e revoga o regime legal da poluição sonora, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 12, de 17 de Janeiro de 2007	Rectifica o Decreto-Lei n.º 9/2007, 17 de Janeiro
Ruído	Regulamento Geral do Ruído	Decreto-Lei n.º 9/2007, 17/1	Aprova o Regulamento Geral do Ruído e revoga o regime legal da poluição sonora, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro	Revogado o regime legal sobre poluição sonora, aprovado pelo Decreto-Lei n.o 292/2000, de 14 de Novembro, com as alterações que lhe foram introduzidas pelo Decreto-Lei n.o 259/2002, de 23 de Novembro.
Ruído	Equipamento Utilizado no Exterior	Decreto-Lei n.º 221/2006, 8/11	Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2005/88/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Dezembro, que altera a Directiva n.º 2000/14/CE, relativa à aproximação das legislações dos Estados membros em matéria de emissões sonoras para o ambiente dos equipamentos para utilização no exterior	Revoga o Decreto-Lei n.o 76/2002, de 26 de Março.
Ruído	Requisitos Acústicos dos Edifícios	Decreto-Lei n.º 129/2002, 11/5	Aprova o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios	--
Substâncias Perigosas	Colocação Mercado Substâncias Perigosas	Decreto-Lei n.º 10/2007, 18/1	Transpõe para a ordem jurídica interna as Directivas n.os 2005/59/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de Outubro, 2005/69/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Novembro, 2005/84/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Dezembro, e 2005/90/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de Janeiro de 2006, que alteram a Directiva n.º 76/769/CEE, do Conselho, de 27 de Julho, no que respeita à limitação da colocação no mercado e da utilização de algumas substâncias e preparações perigosas	Adita números ao anexo I e altera o anexo II do Decreto-Lei n.º 264/98, de 19 de Agosto, republicado pelo Decreto-Lei n.º 446/99, de 3 de Novembro, na redacção que lhe foi conferida pelo Decretos-Lei n.º 256/2000, de 17 de Outubro, Decreto-Lei n.º 238/2002, de 5 de Novembro, Decreto-Lei n.º 141/2003, de 2 de Julho, Decreto-Lei n.º 208/2003, de 15 de Setembro, Decreto-Lei n.º 123/2004, de 24 de Maio, Decreto Lei n.º 72/2005, de 18 de Março, Decreto-Lei n.º 73/2005, de 18 de Março, Decreto-Lei n.º 101/2005, de 23 de Junho, e Decreto-Lei n.º 222/2005, de 27 de Dezembro
Substâncias Perigosas	Rotulagem Substâncias Perigosas	Decreto-Lei n.º 195-A/2000, 22/8	Altera o Regulamento para a Notificação de Substâncias Químicas e para a Classificação, Embalagem e Rotulagem de Substâncias Perigosas	Altera os Anexos I, III, IV e V da Portaria n.º 732-A/96, de 22/4

Lista Legislação e Outros Requisitos Aplicáveis à Indústria Gráfica				
Assunto		Documento	Resumo	Observações
Substâncias Perigosas	Colocação Mercado Substâncias Perigosas	Declaração de Rectificação n.º 19/2000, 19/3	De ter sido rectificado o Decreto-Lei n.º 10/2007, do Ministério da Economia e da Inovação, que transpõe para a ordem jurídica interna as Directivas n.os 2005/59/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de Outubro, 2005/69/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Novembro, 2005/84/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Dezembro, e 2005/90/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de Janeiro de 2006, que alteram a Directiva n.º 76/769/CEE, do Conselho, de 27 de Julho, no que respeita à limitação da colocação no mercado e da utilização de algumas substâncias e preparações perigosas, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 13, de 18 de Janeiro de 2007	Rectifica Decreto-Lei n.º 19/2007, de 19/3
Substâncias Perigosas	Rotulagem Substâncias Perigosas	Portaria n.º 732-A/96, 22/4	Aprova o Regulamento para a Notificação de Substâncias Químicas e para a Classificação, Embalagem e Rotulagem de Substâncias Perigosas	--
Substâncias Perigosas	Rotulagem Substâncias Perigosas	Portaria n.º 82/95, 22/4	Transpõe para a ordem jurídica interna várias directivas que alteram a Directiva n.º 67/548/CEE, do Conselho, de 27 de Julho, relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas respeitantes à classificação, embalagem e rotulagem de substâncias perigosas	Revoga o Decreto-Lei n.º 280-A/97, de 17/7, o Decreto-Lei n.º 124/88 de 20/4 e o Decreto-Lei n.º 46-A/89, de 20/2 e o Decreto-Lei n.º 247/90, 30/7
Substâncias Perigosas	Utilização Substâncias Perigosas	Portaria n.º 968/94, 28/10	Estabelece as normas técnicas necessárias ao cumprimento do Decreto-Lei n.º 232/94, de 14 de Setembro, que transpõe para a ordem jurídica interna as Directivas n.os 91/173/CEE, de 21 de Março, e 91/338/CEE e 91/339/CEE do Conselho, de 18 de Junho, que estabelecem limitações à comercialização e utilização de substâncias e preparações perigosas	--
Substâncias Perigosas	Utilização Substâncias Perigosas	Decreto-Lei n.º 232/94, 26/2	Transpõe para a ordem jurídica interna as Directivas n.os 91/173/CEE, do Conselho, de 21 de Março, e 91/338/CEE, do Conselho, de 18 de Junho, que estabelecem limitações à comercialização e utilização de substâncias e preparações perigosas	--
Substâncias Perigosas	Utilização Substâncias Perigosas	Decreto-Lei n.º 54/93, 26/2	Estabelece limitações à comercialização e uso de determinadas substâncias perigosas	--
Resíduos	Resíduos Construção e Demolição	Portaria n.º 417/2008, 11/6	Aprova os modelos de guias de acompanhamento de resíduos para o transporte de resíduos de construção e demolição (RCD)	--
Resíduos	Geral	Portaria n.º 249-B/2008, 31/3	Altera o prazo de preenchimento dos mapas de registo de resíduos relativos aos dados do ano de 2007 para 31 de Março de 2009, fazendo-o coincidir com o prazo previsto para o preenchimento dos dados relativos ao ano de 2008	--
Resíduos	Resíduos Construção e Demolição	Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março	Aprova o regime da gestão de resíduos de construção e demolição	--
Resíduos	Geral	Portaria n.º 320/2007, 23/3	Altera a Portaria n.º 1408/2006, de 18 de Dezembro, que aprovou o Regulamento de Funcionamento do Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos (SIRER)	Altera Portaria n.º 1408/2006, 18/12
Resíduos	Geral	Portaria n.º 1408/2006, 18/12	Aprova o Regulamento de Funcionamento do Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos	--
Resíduos	Transporte Resíduos	Decreto-Lei n.º 189/2006, 22/9	Primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 322/2000, de 19 de Dezembro, que institui o regime jurídico relativo à designação e à qualificação profissional dos conselheiros de segurança para o transporte de mercadorias perigosas por estrada, caminho de ferro ou via navegável	Altera Decreto-Lei n.º 189/2006
Resíduos	Geral	Decreto-Lei n.º 178/2006, 5/9	Estabelece as regras a que fica sujeita a gestão de resíduos, nomeadamente as operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos	Revoga o Decreto-Lei n.o 239/97, de 9 de Setembro; o artigo 16.o do Decreto-Lei n.o 366-A/97, de 20 de Dezembro, na redacção que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.o 92/2006, de 25 de Maio; o Decreto-Lei n.o 268/98, de 28 de Agosto; o artigo 13.o do Decreto-Lei n.o 111/2001, de 6 de Abril; o artigo 49.o do Decreto-Lei n.o 152/2002, de 23 de Maio; o n.o 3 do artigo 15.o, o n.o 1 do artigo 16.o, o artigo 20.o, o n.o 4 do artigo 22.o, a alínea g) do n.o 1 do artigo 25.o e o artigo 29.o do Decreto-Lei n.o 153/2003, de 11 de Julho; o n.o 1 do artigo 18.o e o artigo 28.o do Decreto-Lei n.o 196/2003, de 23 de Agosto; o artigo 95.o do Decreto-Lei n.o 3/2004, de 3 de Janeiro; os n.os 5 e 6 do artigo 20.o do Decreto-Lei n.o 230/2004, de 10 de Dezembro; o artigo 38.o do Decreto-Lei n.o 85/2005, de 28 de Abril; a Portaria n.o 961/98, de 10 de Novembro; a Portaria n.o 611/2005, de 27 de Julho; a Portaria n.o 612/2005, de 27 de Julho; a Portaria n.o 613/2005, de 27 de Julho; o despacho n.o 24 571/2002 (2.a série), de 18 de Novembro.

Lista Legislação e Outros Requisitos Aplicáveis à Indústria Gráfica				
Assunto		Documento	Resumo	Observações
Resíduos	Geral	Portaria n.º 209/2004, 3/3	Lista Europeia de Resíduos	Revoga a Portarias n.º 818/97, de 5 de Setembro, e Portaria n.º 15/96, de 23 de Janeiro.
Resíduos	Resíduos Industriais	Declaração de Rectificação 23-A/2002, 29/6	De ter sido rectificado o Decreto-Lei n.º 89/2002, do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, que procede à Revisão do Plano Estratégico de Gestão de Resíduos Industriais (PESGRI 99), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 516/99, de 2 de Dezembro, que passa a designar-se PESGRI 2001, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 83, de 9 de Abril de 2002	Rectifica Decreto-Lei n.º 89/2002, de 29/6
Resíduos	Resíduos Industriais	Decreto-Lei n.º 89/2002, 9/4	Procede à revisão do Plano Estratégico de Gestão de Resíduos Industriais (PESGRI 99), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 516/99, de 2 de Dezembro, que passa a designar-se PESGRI 2001	--
Resíduos	Transporte Resíduos	Decreto-Lei n.º 322/2000, de 19/12	Institui um novo regime jurídico relativo à designação e à qualificação profissional dos conselheiros de segurança para o transporte de mercadorias perigosas por estrada, caminho-de-ferro ou via navegável	Revoga a alínea c) do n.o 1 do artigo 10.o do Decreto-Lei n.o 77/97, de 5 de Abril; Decreto Regulamentar n.o 27/85, de 9 de Maio; Portaria n.o 504/85, de 24 de Julho.
Resíduos	Resíduos Industriais	Resolução do Conselho de Ministros n.º 98/97, 5/6	Define a estratégia de gestão dos resíduos industriais	--
Resíduos	Transporte Resíduos	Portaria n.º 335/97, 16/5	Regras de transporte de resíduos no território nacional	--
Energia	Licenciamento Instalações Eléctricas	Decreto-Lei n.º 101/2007, 31/10	Simplifica o licenciamento de instalações eléctricas, quer de serviço público quer de serviço particular, alterando os Decretos-Leis n.os 26852, de 30 de Julho de 1936, 517/80, de 31 de Outubro, e 272/92, de 3 de Dezembro	Altera os Decretos-Leis n.os 26852, de 30 de Julho de 1936, 517/80, de 31 de Outubro, e 272/92, de 3 de Dezembro
Energia	Técnico Responsável por Instalações Eléctricas	Decreto-Lei n.º 229/2006, 24/11	Altera o Decreto Regulamentar n.º 31/83, de 18 de Abril, que aprova o Estatuto do Técnico Responsável por Instalações Eléctricas de Serviço Particular, e derroga parcialmente o disposto na alínea e) do n.º 3 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 5/2004, de 6 de Janeiro	Derroga parcialmente o disposto na alínea e) do n.º 3 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 5/2004, de 6 de Janeiro
Energia	Técnico Responsável por Instalações Eléctricas	Decreto Regulamentar n.º 31/83, 18/4	Aprova o Estatuto do Técnico Responsável por Instalações Eléctricas de Serviço Particular	--
Energia	Licenciamento Instalações Eléctricas	Decreto-Lei n.º 517/80, 31/10	Estabelece normas a observar na elaboração dos projectos das instalações eléctricas de serviço particular	Revoga Decreto-Lei n.º 229/76, 1/4
Energia	Licenciamento Instalações Eléctricas	Decreto-Lei n.º 446/76, 5/6	Dá nova redacção a alguns artigos do Regulamento de Licenças para Instalações Eléctricas, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 26852, de 30 de Julho de 1936	Altera Decreto-Lei n.º 26852, de 30 de Julho de 1936
Energia	Licenciamento Instalações Eléctricas	Decreto-Lei n.º 26 852/36, 30/7	Regulamento Licenciamento Instalações Eléctricas	--